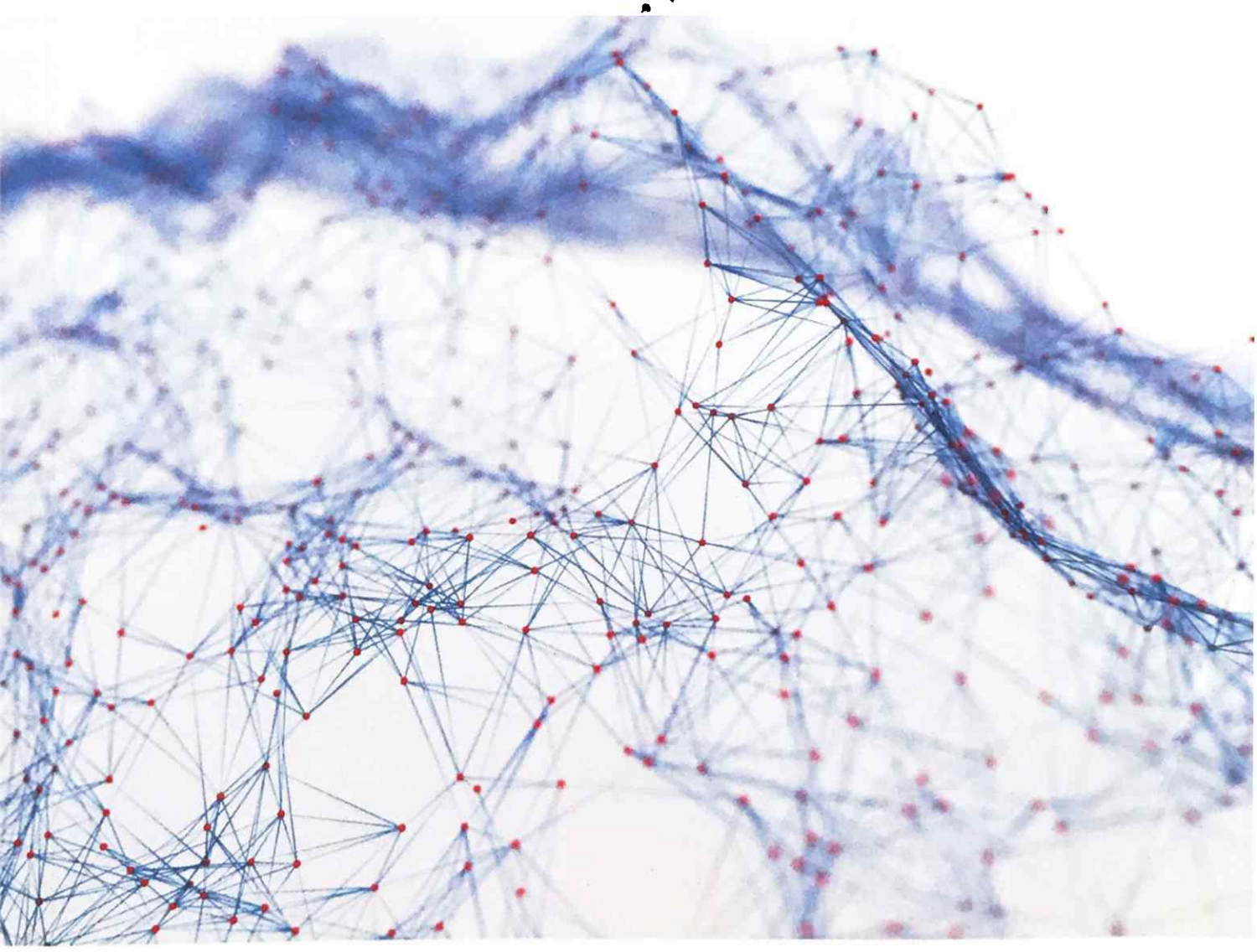
Zekâi Şen

BİLİM FELSEFESİ VE TIP



MEDİPOL
UNV-YAYIN
MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI

3. BASKI

Zekâi Şen

BİLİM FELSEFESİ VE TIP

İstanbul Medipol Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

3. BASKI

MEDİPOL
UNV-YAYIN
MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI

Yayın Adı
Bilim Felsefesi ve Tıp

Yayıncı
İstanbul Medipol Üniversitesi
Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19
Kavacık Kavşağı - Beykoz 34810 İstanbul

Yazar
Zekâi Şen

Yayın Koordinatörü
Mert Sarsağ

Mizanpaj
Sertan Vural

Kapak
Levent Karabağlı

Baskı
İhlas Gazetecilik A.Ş.
Merkez Mah. 29 Ekim Cad, İhlas Plaza No:11 A/41
Yenibosna Bahçelievler, İstanbul / Türkiye, 34197
Tel: 0212 454 30 00

3. Baskı
Nisan 2022

ISBN: 978-605-4797-25-7

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ 9

BÖLÜM 1
DÜŞÜNCE İLKE VE TÜRLERİ

1.1 Giriş 11
1.2 Düşünce Çıkarımları 14
1.3 Düşünce Unsurları 23
1.4 Eğitimde Düşünce 26
1.5 Düşünme Türleri 29
1.6 Düşünce ve Düşünme Kazanımları 31
1.7 Düşünce Modelleri 33
1.8 Bilim Düşüncesi 36
1.9 Akılcı Düşünce 42
1.10 Mekanistik Düşünce Görüşü 43
1.11 Tarihten bir Misal 51
1.12 Nedir, Nasıl ve Neden Soruları 66

BÖLÜM 2
TIP TARİHİ

2.1 Giriş 73
2.2 Tıp Tarihinde Hekimler 75
2.3 Bilim Tarihi 77
2.4 Tıp Tarihi 82
2.4.1 Eski Mısır'da Hekimler 85
2.4.2 Eski Mezopotamya'da Hekimler 86
2.4.2.1 Eski Mezopotamya'da Hastalık-Kehanet İlişkisi 89

2.4.3 Eski Yunan Tıbbı 92
2.4.4 İskenderiye Tıp Okulu 96
2.4.5 İslam Tıbbı 97
2.5 İslam ve Tıp 99
2.5.1 İslam'da Ünlü Tıp Bilginleri 102
2.5.1.1 Zekeriya El-Râzî 104
2.5.1.2 İbn-i Sina 107
2.6 İslam Medeniyetinde Diğer Tıpçılar 118
2.7 İslam Tıbbında Tedavi Yöntemleri, Hekimler ve Hastaneler 123

BÖLÜM 3

TIBBİ KELİME VE CÜMLELER

3.1 Giriş 129
3.2 Dil 130
3.3 Terim Bilimi Unsurları 134
3.3.1 Kelime Kökeni ve Anlamı (Etimoloji ve Epistemoloji) 135
3.3.2 Kavram, Terim ve Tanımlar 137
3.4 Bilim ve Unsurları 141
3.5 Bilgi, Dil ve Algılama 144
3.6 Bilimin Tanımı 150
3.6.1 Bilimde Varsayımlar 153
3.7 Hekimlik 154
3.8 Bazı Tıbbi Kelimeler ve Anlamları 157

BÖLÜM 4

FELSEFE İLKE VE TÜRLERİ

4.1 Giriş 161
4.2 Felsefenin Tanımı 162
4.2.1 Eğitim Kurumlarının Tarihi Gelişimi 168
4.3 Felsefi Düşüncenin Adımları 172
4.3.1 Hayalcilik 173
4.3.2 Tasarımcılık 174
4.3.3 Üretkenlik 175
4.4 Bilgi Felsefesi 176

BÖLÜM 5
TIPTA FELSEFE

5.1 Giriş 179
5.2 Tıpta Felsefe ve Hikmet 179
5.3 Tıp ve Bilim 183
5.4 Tıp Eğitimi 185
5.5 Sağlık ve Hastalığın Tanımı 190
5.6 Bilim, Felsefe ve Tıp 194

BÖLÜM 6
MANTIK, İLKE VE ÖNERME KURALLARI

6.1 Giriş 199
6.2 Mantık Tanımı 200
6.3 Mantık Unsurları 202
6.3.1 Önerme 202
6.3.2 Çıkarımlar 208
6.4 Akıl Eşleşisi (Matrisi) 220
6.5 Mantık Modellemesi 226

BÖLÜM 7
SÖZEL TEŞHİSLER

7.1 Giriş 231
7.2 Sözellik ve Görsellikte Mantık 232
7.3 Teşhis 237
7.4 Cümle Türleri 241
7.4.1 Tıbbi Kavramlar 242
7.5 Yanlışlıklar ve Belirsizlikler 243
7.5.1 Tıpta Belirsizlik 246

BÖLÜM 8
SAYISAL VE GRAFİK TEŞHİSLER

8.1 Giriş 249
8.2 Belirsiz Sayısal Bilgiler 251
8.3 Tıp ve İhtimal (Olasılık) Yöntemleri 256

8.3.1 Kişisel İhtimal 260
8.3.2 Klasik İhtimal 261
8.3.3 Sıklık İhtimali 262
8.4 Tıp ve İstatistik Yöntemleri 263
8.4.1 Kabuller ve Dikkat Edilecek Hususlar 268
8.4.2 Pratik Kaideler 272
8.4.2.1 Çizelge Hazırlanması 274
8.5 Tıp ve Matematik 276

BÖLÜM 9

TIPTA BULANIK MANTIK ÇIKARIMLARI

9.1 Giriş 279
9.2 İnsan-Bilgisayar Mantığı 282
9.3 Sözel Belirsizlikler 286
9.4 Bulanık Düşünce 289
9.5 Bulanık Mantık Kuralları 295
9.6 Bulanık Sistem 300
9.7 Bulanık Mantık Çıkarımları 304
9.8 Bulanık Mantık Modelleri 306

BÖLÜM 10

TIP VE MÜHENDİSLİK

10.1 Giriş 313
10.2 Bilgi Edinme 314
10.3 Doğum, Ölüm ve Nüfus Modelleri 317
10.3.1 Kaynak Sınırlamasız Nüfus Modeli 318
10.3.2 Kaynak Sınırlamalı Nüfus Modeli 322
10.3.3 Gıda Sınırlı Nüfus Modeli 324
10.4 Kandaki İlaç Miktarı Modeli 326
10.5 Böbrek Makinası Modeli 334
10.6 Şeker Hastalığı Sınama Modeli 341
10.7 Duyarlılık - İşitip Algılama Modeli 344
10.8 Bulaşıcı Hastalık Modeli 346
10.9 Kan Dolaşımı 351
10.9.1 Kan Akımı Hızı ve Türü 354
10.9.2 Toplam Periferik Direnç 356
10.10 İnsan Mühendisliği 357
10.10.1 Tıp ve İnsan Mühendisliği 360

KAYNAKLAR

Önsöz

Bir ülkenin eğitim sisteminde, temel derslerin de temelinde bulunan düşünce ilkeleri, bilim felsefesi ve mantık olmadan verilen dersler, genel olarak taklitçi, ezberci, mekanik ve üretkensiz bir şekilde mezunlar verilmesine yol açarak yenilikçi, üretken ve sürdürülebilir toplum bilinçlenmesine katkı sağlamamaktadır. İnsan düşünce ve zekâsının tetikleyicisi olan geometri (genel anlamı ile şekil bilgisi), matematiğin temeli olan mantık ve hepsinin de altlığını teşkil eden bilim felsefesi konularının işlenmediği bir eğitim sisteminden istenen verim alınabilir mi? İlk insanların da akılları vardı ve hayatlarında karşılaştıkları sorunları akıl yordamı, belki de sınama-yanılma yöntemi ile tecrübe kazanarak aşmaya çalışmışlardı. O zamanlar felsefe ve mantık ismiyle bugünün kuralları belli değildi ama insan varlığının tek göstergesi olan düşünmek Allah tarafından insana bahşedilmişti. Düşünce ile ortaya çıkan somut ve soyut bilgiler akıllı çıkarımların yapılmasına kapı açar. İnsan düşünce varlığı ve aklı sayesinde her zaman zararlı bilgilerden arınarak faydalı olanlara yönelmiştir. Bu sayede yazı icat edilince düşüncelerini sadece etrafındaki aile fertleri ve arkadaşlarına değil içinde bulunduğu topluma mâl edecek bir şekilde miras bırakarak asırları aşabilmiştir. Bugünkü bilgi toplumu teşekkülünü, tarih boyunca değişik medeniyetlerin kendi içlerindeki ve karşılıklı etkileşimleri ile ortaya çıkmış olan

ortaklaşa bilgi yumaklarına borçludur. Bilim tarihi incelenecek olursa zamanla biriken ortak bilgilerin yanında felsefe ve mantık bileşenlerini de düşüncelerine katan normal ve özellikle de sıra dışı düşünürlerin birçok medeniyette zuhur ederek önceki bilgilerin eleştirilmesi sonucunda yeni ve yenilikçi olan bilgiler ortaya koydukları görülür. Bunlar arasında Sümer, Babil, Hindistan, Çin, Mısır, Mezopotamya, Eski Yunan, Helenistik, İslam ve bugünkü Batı medeniyetlerini sayabiliriz.

Bu medeniyetlerde en temel konular arasında öncelikli olarak insan sağlığı ile ilgili uzmanların (tabip, doktor ve hekim) ortaya koydukları tıp bilgilerini sürekli bir gelişme içinde bugünkü seviyeye getirmiş olmaları vardır. Bugün birçok meslek dallarında olduğu üzere tıp eğitiminde de üretken ve hareketli (dinamik) düşünce, öncelikle sözel bilgi üretmek ve felsefe ve akılcı çıkarımlarda bulunmak için gerekli olan mantık kuralları unutulmaya yüz tutmuştur. Bunun yanında matematik, hazır bilgisayar yazılımları, algoritma, yöntem vb. kalıplara nerede ise esir düşülerek hür bilimsel düşünce kaynaklarına eğitim sisteminde bile ayrıcalıklı olarak yer verilmemektedir.

Bu kitapta tıp konularında en geniş anlamda uygulamaları olan genel ve bilim felsefesi ile akılcı mantık çıkarım yöntemlerinin neler olduğu ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Kitabın yazılmasına sebep ve yardımcı olan tıp uzmanı sayın Prof. Dr. Recep Öztürk'e şükranlarını sunarım. Yazım esnasında sabırla bana destek veren zevcem Fatma hanımdan Allah razı olsun.

Kavacık, Temmuz 2018

Zekâi Şen

BÖLÜM 1
Düşünce ilke ve türleri

"Düşüncesiz akıl, akılsız düşünce olmaz."

1.1 Giriş

Her insan her an ve her yerde düşünceleri ile beraber olduğunun farkındadır. Dünya hayatında her şey onu yalnız bıraksa da düşünceleri onunla her yere gider ve ondan hiç ayrılmaz. İnsan düşünen ve düşündüklerini de idrak eden bir canlı olduğuna göre düşüncelerine düzen vermek yeteneğine de sahiptir. Bulunduğu ortam ve çevredeki şartlardan esinlenen, zaman zaman onların dışında hayal dünyasına dalarak düşüncelerinden düşünceler üreten sanal bir fabrika gibidir. Allah'ın verdiği düşünme yeteneği, para pul veya maddi bir destek istemeden değişik evrelerden geçerek ölünceye kadar varlığını sürdürür. Düşünmenin tetikleyici etmenleri arasında her türlü sosyal, ekonomik, kültürel, örf ve âdet ile eğitim durumları bulunmaktadır. Bir kişi düşüncesi ve ürünleri sayesinde felsefe ve bilim yapar ve günlük hayatını planlı ve düzenli bir şekilde sürdürebilmeyi hedefler. Aklının işlevi ile değişik algılardan duyu organları vasıtasıyla aldığı duyum ve görsel bilgilerin zihninde şekillenmesi sonrasında istediği hedeflere tam olarak ulaşamasa bile kendisini tatmin edecek kadar yaklaşabilir.

Düşüncenin akıl ve zihindeki bilgilerle işlenmesi sonrasında sözel olan bilgiler özellikle ana dil ortaklığı olan kişilere nakledilerek ortaya çıkan ürünlere göre aydın, oldukça aydın veya pek

aydın olmayan toplumların vücut bulmasına sebebiyet verir. Düşüncenin özünde sözel ve temel sayısal olabilen bilgiler bulunduğundan ötürü bunların bir dilin söz yapısı ve anlam düzeyinde birleştirilmesi ile mantıklı cümlelere ve onlar arasında da sebep-sonuç ilişkilerine meydan veren birtakım kurallara erişilebilir. İşte felsefenin kökenindeki düzensiz bile olabilen sözel bilgilerin bu şekilde düzene sokularak akıl kullanmaya yön veren kurallar kümesine ulaşılması ile insan, mantık denilen bir cihazın varlığına vakıf olur. Böylece felsefe (bilgi sevgisi) ve mantık (düzenli sebep sonuç) bilgileri ile sürekli bir gelişimin sonucunda aydın toplumların ortaya çıkması mümkün olur.

Düşünce tarihi insanın ilk yaradılışından beri vardır. Felsefe ve mantığın tarihi yaklaşık 2500 yıl öncesine kadar uzanır. Bu tarihten önce de mutlaka düşünce ile birlikte ilkel de olsa düşünen zihinlerde felsefe ve mantık kuralları sayesinde akıl yürütme süreçleri uygulanarak sonunda akılcı çıkarımlar yapılmış ve bilgiler elde edilmiştir. Felsefe ve mantığı ilk olarak sistematikleştiren antik çağ düşünürlerinden Aristo'dur (M.Ö. 384-322). Bu sebeple felsefe ve mantık tarihini Aristo öncesi ve sonrası diye ikiye ayırabiliriz. Düşünce ve bunun doğal sonucu olan mantık ve akılcı düşünce tarzları hep medeniyetlerle beraber gelişerek devam etmiştir. Bu bakımdan mantık tarihinin incelenmesi ve özellikle de ilk belirtilerinin ilk medeniyetlerde olabileceğinin araştırılması çok doğaldır. Ayrıca, mantığın sistematik hale geldiği Eski Yunan'dan önceki medeniyetleri ve insan topluluklarının sözel ve yapıt şeklindeki kalıntılarını da incelemek gereklidir. Felsefe düşünceleri sonrasındaki mantık çözümleri insanın yaptığı resimlere, yapılara, desenlere ve el işlerine yansımıştır. Asya'da

Çin medeniyeti birtakım ilkel teknolojilerin, Hint medeniyeti sayma tekniğinin, Mısır medeniyeti ölçme tekniklerinin ve Mezopotamya medeniyeti de gökyüzü gözlemleri ile araştırmaların filizlendiği yerlerdir. Bu medeniyetlerdeki düşünce sisteminden kaynaklanan felsefe düşüncesi ve mantık kuralları çerçevesinde yapılan teknik yapılarla teknolojik cihazların hepsinde geçmişin düşünce ürünleri bulunmaktadır. Antik çağ denilen Eski Yunan medeniyetinde, özellikle Makedonyalı Büyük İskender'in Çin'e kadar varan fetihleri ile genişleyen devletin sınırları içindeki eski medeniyetlerden kalma ne kadar bilgi varsa toplanmıştır. Antik çağdan önceki felsefe ve mantık kurallarının kullanılması hiç de hayalci (spekülatif) olmamış veya olduysa bile topluma fazlaca yansımamıştır. Bunların düşünce ve mantık sonunda ulaştıkları bilgilerin neredeyse hepsi uygulamaya dönüktür ve insanın doğrudan faydasına sunulabilecek cihaz, yapı ve teknolojiler şeklindedir. Antik çağ ile beraber birçok hayalci düşünceyi de içinde barındıran ve oradan kıyaslamalar yolu ile süzülerek çıkan bir akılcı (rasyonel) çıkarım yoluna gidilmiştir. Burada da tarihin başlangıcından beri insanlarda bulunan düşünce olgusu mantık kuralları ile uygun kalıplara sokularak daha çok kişinin yapıcı çıkarımlara ortaklaşa ulaşabilmesi sağlanmıştır. O zamanlarda bile mantık doğru ve akılcı söz söyleme sanatı anlamına gelmiştir. Antik çağda deney bilgisine nerede ise hiç önem verilmemiş ama düşüncenin daha ziyade bilgiden bilgiyi çıkarma şeklinde gelişimi olmuştur (Şen, 2003).

Bu bölümde düşüncenin temel ögeleri ile bunlar arasında olabilecek ilişkiler sonrasında ne tür düşünce modellerinin bulunduğu açıklanacaktır. İlk kısımlarda düşüncenin değişik aşamalarından

söz edilmiş ve buradan da önerme ve çıkarımlar sonrasında en son bilgi ürünleri belirtilmiştir. Buradaki aynı örgün düşüncede ne gibi alt adımların olduğuna da değinilecektir. Bununla hedeflenen düşünce ögeleri, önerme ve çıkarımların daha bilimsel ve yaygın hale gelmesi için neler yapmak gerektiğini ortaya koymaktır.

1.2 Düşünce Çıkarımları

Bu bölümde sunulan bilgilerin ayrıntıları Şen (2009) tarafından yazılmış bulanık mantık ile ilgili kitapta bulunmaktadır. Düşünce sonucu çıkarımlar insanın iki yönüne tesir eder. Bunlarda birincisi akıl yani beyin, ikincisi ise gönül yani kalptir. Düşüncenin çıkarım içinde çıkarımlara gidebilmesi maddi yönü ağırlıkta olan çıkarımlarda akıl, manevi yönü ağırlıkta olan çıkarımlarda ise kalp ile olur. Tarih boyunca değişik düşünür ve felsefecilerin yaptığı tartışmalar sonucunda düşüncenin akılcı olması ile kalbî olması bazen birbirinden ayrılmış, bazen de düşüncenin en zirvede olduğu yerin kalp olduğu söylenmiştir. Yazarın bu konudaki görüşü kısaca şöyledir: Düşüncenin akıl ile olmasında bile akılda sürekli çıkarımlar yapılarak düşüncelerin geliştirilmesi ve bunun sonucunda bazılarının, özellikle de kişinin hoşlandığı türden olanlarının kalbe inerek orada onaylanması ile artık değişmeyecek olan bir düşünce tarzı ortaya çıkabilir. Değişmeyecek düşünce tarzının, yani kalp tarafından tasdik edilen türünün, insanın maddi dış dünyası ile olan bağlarının ve bilgi değişimlerinin sonucunda olanlardan farkı vardır. İnsan bir biyolojik ve akıllı canlı olarak bilginin sadece maddi tarafının geliştirilmesi şeklinde uğraşmamalıdır. Her kişi kendi iç dünyasında sadece maddi bilgilerden kaynaklanarak düşüncelerini olgunlaştırması yönüne gitmeyebilir. Aslında her insanın maddi dış dünyadan etkilen-

mesi sonucunda düşüncelerinde zamanla değişimler görülebilmesine karşılık, bu değişimlerin hepsini kalbi ile onaylamayabilir. Akıl ile onaylananların ise kalıcı olmadığını ve sürekli değişmesi ile değiştirilmesi yönünde çalışmaların yapılmasına gayret göstermelidir. Ancak kalbine inen onaylar daha az değişkenliği olan ve insanın inanç yönüne etki eden bilgilerdir. Bunlar bir kere insan kalbine yerleştiği zaman, oradan kolayca silinerek yerine yenilerinin getirilmesi mümkün olmayabilir. Zaten bu kitapta bizim konumuz, kalp ile onaylanan düşünce sonucu bilgiler değil, akıl süzgecinden geçirilmesi gerekli olan ve insan bilgi birikimini yine maddi çıkarımlarını değiştirecek türden olan düşüncelerdir.

Burada akıl ve kalp ile algılanan bilgilerin de birbirinden tam anlamı ile bağımsız olduğunu söyleyemeyiz. İnsan doğasında bunları birbirinden tamamen ayırabilen ve birinin diğerini hiç etkilemediğini söyleyen felsefeci ve düşünür yoktur. Ancak yapay olarak bunların ayrılması yönünde girişimler tarih boyunca değişik devirlerde farklı yöntemlerle ortaya çıkmıştır. Burada misal vermek gerekirse akılcılık (rasyonalizm) denilen düşünce tarzı inanç, mistik ve metafizik düşüncelerin bulunmaması veya bunlara itibar edilmemesi yolunu seçmiştir. Ancak tarih boyunca hayat hikâyelerini okuduğumuz birçok düşünür kendi iç dünyasında her ne kadar akılcılık doğrultusuna gitmişse bile bunu diğer düşünce türlerinden, özellikle de metafizik ve mistik düşünceden tamamen soyutlayamadıklarını belli etmişler veya açıkça söylemişlerdir. Yine bilgi sürecine önemli katkıda bulunmuş olan düşünür, felsefeci ve bilim adamı gibi bilgi peşinde koşanlar akılcılık dışındaki görüşlerini açıkça yazarak

ifade etmişlerdir. Tarihin bir başka döneminde ise pozitivizm, yani maddi olmayan ve denenemeyen bilgileri bilgi diye kabul etmeyen bir düşünce akımı Auguste Comte tarafından ileri sürülmüştür. Bu akımları ileriye sürenler tarafından acıklı bir şekilde pozitivist düşünce akımına kapılanların bile kendi iç dünyalarındaki mistik, metafizik düşüncelerini ve inançlarını geliştirdikleri açıkça görülmüştür. Son yıllarda ise artık salt akılcılık ve pozitivizm yıkılmıştır. Bunun yerine insanın sadece maddi kaynaklı değil kendi içindeki manevi diyebileceğimiz mistik ve metafizik düşüncelerden de yararlanması yönüne gidilmektedir.

Burada belirtilmesi gereken bir nokta, manevi denilince hemen dinin algılanmaması gerektiğidir. Tarih boyunca bazı dinlerle bilginin gelişmesi süreci çatışmıştır. Ancak bu her din için geçerli değildir. Mesela, bilgili olmak ve akılcı bilgileri düşünce sistemi ile çıkarmak için mutlaka inançsız veya dinsiz olmak gerekmez. Çünkü bu olgular insanın aklından ziyade kalbi ile elde ettiği düşüncelerinden kaynaklanır. Burada yapabileceğimiz, aklın kalbi destekleyeceği bilindiğinden ötürü kalbin de aklı desteklediği çıkarımında bulunmaktır. Bu konuda, bilgi peşinde koşanların ikisini birbirine karıştırmamak veya birisini diğeri için tamamen dışlamamak hususunda dikkatli olmaya davet etmek yerinde olur. Akıldan gelen tüm bilgilerin kalpten onaylanması mümkün olmadığı gibi kalpten gelenlerin de akıl tarafından onaylanması mümkün olmaz. Ancak, bilginin ve özellikle bilimsel bilginin herkes tarafından kabul edilebilecek tarafsızlığa, yani objektifliğe sahip olması gerekir. Bunun kişiye göre ayrıcalıklı fayda sağlaması, sadece onun tekelinde olması veya dayatılması söz konusu olamaz.

Klasik düşüncede kişiler etraflarından aldıkları bilgileri önceden denenmiş olduğu varsayımı ile hiç yargılamadan zihinlerine yerleştirirler. Bu kişiler bilginin nerelerde ve nasıl kullanılacağı hususlarına önem vererek kolayca elde ettikleri bilgilerin, sanki durağan olduğuna kanaat getirerek artık onların eleştirilmesi yerine âdeta bir tabu gibi korunmasının gerekliliğine inanırlar. Buradaki inanma faaliyeti kalp ile ilgili olduğundan demek ki bazı kişiler ve özellikle de düşünce ve bilgi edinişlerinin maddi yönlerine önem verenler, akılcılık adına bilgi üretmelerine karşılık farkında olmadan kalpleri ile bu bilgilere inanarak ve hatta iman ederek düşünce özgürlüklerini mühürlerler. Böylece, klasik bilgi aynen bir afyon gibi insanın düşünce sürecine girerek ve kalbe inerek artık tartışılamaz, eleştirilemez ve değiştirilemez bir konuma getirilir. Böylece klasik düşüncede kendi bilgisine esir olan insan, bilginin dogmatik olmadığını söylese bile ona iman ettiği için dogmatik bir mistisizme saplanmış olur. Bu bakımdan klasik düşüncenin meydana getirdiği eğitim sistemlerinde, algılayıcı olan öğrencilere nerede ise hap şeklinde yutturulan bilgiler ile öğrencinin düşünce dünyası donuklaştırılmaktadır. Böylesi eğitim sistemlerinde bilginin doğurganlığına, yenilenebilmesine, evrimine ve anlamına prangalar vurularak düşünüyormuş ve bilgiliymiş gibi görünen yapay kişilikler ortaya çıkar. Bu şekilde yetişmiş kişileri olan bir toplulukta artık bilgi yargılanamayacağından dolayı bilgi geliştirmesi ile uğraşacak kişiler yerine birbirleri ile uğraşarak zamanlarını boşuna sarf eden kişilerin sayısı fazlalaşır. İşte böyle toplumlarda, uluslararası düzeyde bilgili kişiler çıkamayacağı gibi o toplumun bu yöndeki özlemi artar. Yapay kişilikli ve belirli gruplar hatta devlet tarafından desteklenen,

güya düşünceli, bilgili ve toplumun bilgi üretkenliğine katılımcı yapay kişilikler ortaya çıkarır. Böyle bir toplumda değil bilginin tabulaştırılması, insanların bile belirli merciler tarafından tabulaştırılması hatta ilahlaştırılması söz konusu olabilir. Bu durumda toplum bilgi üretmek yerine yapay kişilikler ve eğitim kurumlarından bilgisiz bir şekilde mezun olmuş diplomalılar ordusu yetiştirebilir. Bunlar nitelikleri ile değil sayıları ile kendilerini toplum içinde itibarlı gösterecek senaryolar kurulabilir. Toplum klasik düşünce ile donatılmış ise artık o toplum bilgi üretmek yerine dışarıdan ve başka topluluklardan gelecek her türlü bilgiyi almaya hazır hale gelir. Burada her türlü bilgi ve düşünceden sadece bilimsel bilgi değil sanat, müzik, kültür, inanç, örf ve âdetlerle ilgili bilgileri hiç eleştirmeden alır haldedir. Alınan bilimsel bilgilerin, o topluluktaki klasik düşünce dolayısı ile geliştirilmesi mümkün olmayabilir. Bunun sonucunda Batılı "yabancı birinci" düşüncesinin yaygınlaşması ile dışarıdan gelen çarpık bilgi ve düşünceler bile tabu olarak algılanabilir. Bunun sonucunda o topluluk artık düşünce ve bilgi üretemez, sadece bilgi alıcısı haline gelir. Bilgi üretemediği ve gelen bilgilerin niteliğini kontrol edecek elemanı bile bulunmadığı için çağdaşlaşmak adına belirli ülkelerden gelen bilgileri inançlarına, âdetlerine veya eğitimine zararlı bile olsa kabul eder. Hatta bu bilgilerin yerleşmesi için o ülkenin eğitim kurumlarındakiler arasında bir sürtüşme bile başlayabilir.

Klasik düşüncelerin bulunduğu topluluklarda bilgi akışı da yıllar boyu değişmez. Bu arada akılcılığın uygulanamayacağı düşüncesi hâkim olduğundan, siyasi ve tarihi bilgiler de çok donuk tabulara dönüşür ve eleştirilemez hale gelir. Hâlbuki eleştirilmeyen bir

bilgi asla bilgi olamaz. Düşünce ve bilginin evrimi eleştirmeler ile olur. Bu nedenle bir topluluğun akılcı eleştiriler yapabilecek elemanları ne kadar fazla bulunursa o toplumda bilgi gelişmesi, doğurganlığı ve üretkenliği o kadar fazla ve yaygın olur. Aksi takdirde, henüz çocukluktaki özgür düşünce ile bilgi almak için eğitim kurumlarına girenler, oradaki öğreticilerin klasik ve bilgi üretkenliğine önem vermeyen sistemiyle artık düşünce ve eleştirme yerine kabullenmeyi, tartışma yerine dayatmayı, soru sorma yerine suskunluğu, bilgiliye saygılı olmak yerine otoriteye itaat etmeyi, gelişme yerine takiye yapmayı istemeyerek de olsa sahiplenir. Çünkü artık ilerlemesi için özgür düşünce ile topluma ve sonunda insanlığa faydalı bilgi üretmek yerine sadece kendisine fayda sağlayan, çıkarcı ve tek yönlü davranışlara geçer. Düşüncenin olmadığı yerlerde mantık kuralları da işlemez veya işletilmez.

Klasik düşünce sürecinde otoriteler tüm bilgilerin mükemmel olduğunu göstermeye çalışırlar ve bu nedenle gelişerek değişmeyeceğini bile ima edebilirler. Bu yüzden sabit fikir ve sadece olayların birbirine ilişki içinde olduğunu ve yargılanamaz olduğunu belirtir. Bunun doğal sonucu olarak o topluluklarda bilgi üretimi olmadığı gibi bilgi kaynaklarının geliştirilmesinden de söz edilemez. Bilgi üretim merkezleri olması gereken yükseköğretim kurum ve araştırma merkezlerinde bilgiler ithal edilerek, yine belirli kurallara göre bu bilgilerin kalıplaştırılması ile uğraşılır. Bu durumda, o toplumun fabrika ve şirketlerinde yabancı danışmanlar ve bilgi kaynakları know-how adı altında pazarlar bulur. Bu, o toplumun geleceğinin bilgi üretimi bakımından kısırlaştırılmasına ve insanlarının bilimsel bilgi ile uğramaları yerine birbirleri ile sürtüşmelerine yol açar. Sonuç olarak toplumsal

rahatsızlıklar ve huzursuzluklar çıkar. Artık o toplumda, modern fabrikalar kurulur ama kurucuları hep yabancılardır ve buralarda üretilecek ürünlerin kalite kontrolünden araştırma ve geliştirme çalışmalarına kadar yabancı patentli düşünceler kol gezer. Yerlilere ise sadece düğmeye basmak veya gelenlere görkemli açılışlar ve reklamlarla iş yaptıklarını gösterme gayretinde olmak düşer. Zaten ülkede bilgi üretimi merkezleri pek olmadığından, bu kaynaklardan yararlanarak sanayi üniversite iş birliğinden ve devletle bunların ilişkilerinden her zaman bahsedilir. Sanal ortamlarda yaldızlı cümlelerle sanayi-üniversite-devlet bağıntısının kuvvetlendirilmesinden söz edilir. Yerine göre komisyonlar, araştırma grupları ve dernekler kurulur ama bunların her birinin bilgi üretimi dışında kalan merkezler tarafından kontrol altında tutulması için o merkezin kendi adamları ilahlaştırılarak başkan veya idareci yapılır. Bunun sonucunda çok toplantı, çok yemek, çok tören, çok ödül veya plaket dağıtımı ama az iş, az bilimsel düşünce, az güven ile taklitçilik savunulamaz görülmesine rağmen savunulur.

Bu tür toplumlarda artık düşünerek bilgi üretmek yerine klasik, standart, otoritenin dediğini harfiyen yapan sadık kullar ortaya çıkar. Bunlarla da köşe başları tutularak o toplumun düşünce ve bilgi kaynaklarının gelişmesi engellenir. Ekonomisi, siyaseti ve araştırma kurumları hep standart ve otoritenin öngördüğü davranışta kişilerle doldurulur. Bunlara aydın adı verilir ve unvanlarla teçhiz edilerek makamlar bağışlanır. İşte standart, normal, sıradan kişiliklerin çıktığı bu tarz toplumlarda düşünce ile bilgi aydınlanması olmadığından, sosyal sorunlar artarak toplumu rahatsız eder hale gelir.

Bu tür durumlardan kurtulmak için bundan sonraki bölümlerde anlatılacak ve önerilecek bazı düşünce ve mantığa ayrı bir önem vererek uygulamaya geçmek gereklidir. Her şeyi yeniden keşfetmek yerine tarihte değişik medeniyetlerin karanlıklardan bilgi aydınlığına ne şekilde geçtiklerinin tarafsız ve bilimsel bir şekilde incelenmesi gereklidir.

Düşünce ile bilgi üretimi olmayan topluluklarda edinilen hazır bilgiler yanlış, eksik veya geliştirilebilir bile olsa o topluluğun bilgili denilen bireyleri arasındaki tartışmalarla bu yöndeki gelişmeler, aydın denilen zümrelerce bilinçli veya bilinçsiz biçimde engellenir. O topluluğun eğitim kurumlarından alınan diplomaların karşısına, yabancı bir diploma sahibi geldiğinde bilgisi olmasa bile "Batılı yabancı birinci" sloganının etkisi ile öz evlatlar dışlanır hale gelir. Çağdaşlığın ölçütü kendi kültürüne, bilgi üretimine, kurumlarına yabancılaşma anlamına gelir ve toplum tarafından böyle algılanır. O kadar ileri safhalara gidilir ki kendi kültürünü savunan kişiler bile kendilerini veya evlatlarını hep yabancı eğitimine hayranlıkla yetiştirir. Günümüzde artık bilgili olanlar fazla bilgi depolayan değil bilgilerini özellikle kendi düşüncesi ile geliştiren, üreterek tazeleyebilen bireyler olarak karşımıza çıkar. Bilgi edinmekle bilgili olmak klasik düşüncenin çıkarımlarından birisidir.

Klasik düşünceli topluluklarda bilgiye dinamizm ve üretkenlik katacak, bilgi evrimini bizzat başlatacak istek ve yetenekte olan kişiler engellerle karşılaşacaklardır. Bu kişilerin bile kaynaklarını yabancı dilde yazmaları gerekecektir. Çünkü klasik düşünceli bir toplumun en önemli hastalıklarından biri, bilginin eleştiril-

mesi yerine kişilerin dünya görüşlerinin eleştirilerek kendi çıkar ve sübjektiflikleri doğrultusunda çıkarımlar yapılmasıdır. İşte bu çok tehlikeli ve taraflı bir mantıktır. Bunun anlamı şudur: Klasik düşüncenin sınırları ve zorlamaları o derece ileriye gider ki o toplumun bilgi üreticilerinin yazdıkları bile yabancılara mâl edilir. Bir bakıma kişi kendi toplumunda başka toplumların ücretsiz, yani parasız askeri haline bile gelebilir. Öyle topluluklar vardır ki bunların bilgi yaymaları ancak düşüncesizce yapılan tercümeler yolu ile olur. Köklü bilgi üretimi olamaz. Tercümeler de yabancı kaynaklı olduğundan doğrudur ve eleştirilemeyecek biçimde tabudur. O topluluklarda bilgi ürettiği varsayılan veya beklenen bilimsel dergiler fazlaca çıkarılabilir ancak bunlarda makale yayımlanmasının dışında bir şey yapılmaz. Özellikle kritik eleştiri yapılamaz ve yapılsa bile buralar da ayıp olur diye yaygınlaşmaz. Öyle topluluklar vardır ki bilimsel denilen dergileri bulunabilir ama bunlar uluslararası olamaz, çünkü olağandışı bilimsel düşüncenin kapısını aralayacak eleştirilere buralarda yer verilmez. Toplantılarda ise eleştiriler bilimsellik yerine kişisellik duygusu ile yapılır. Hatta buralarda, sözüm ona bilimsel kavgalar bile yapılır.

Düşünce ile bilgi üretimi olmayan bir topluluk artık kendi değer yargılarının buna engel olduğu sanısını yayarak kurtuluş yolları aramaya başlar. Bu bakımdan kendi öz kültürünü ve dilini dışlamak yoluna bile gidebilir. Bunlar arasında başka ülkelerde üretilen bilgilerin kendi dilinde karşılığının bile bulunmadığını düşünerek (ki bu klasik düşüncedir), ana dilin yerine yabancı dilde eğitim yapmak gerektiği ve ancak bu şekilde açığın kapatılacağına karar verebilir. Bu bir dayatma ve eğitimin genel bir politikası olarak düşüncesizce yayılabilir. Hâlbuki düşünce, bilgi

ve bilimin tarihi gelişim sürecinde toplumların dillerine sahip çıktıkları ölçüde bilgi edinme ve edinilen bilgilerden yenilerinin düşünce ile üretilmesine kavuştukları, tarafsız ve katıksız bir şekilde anlaşılabilir. Klasik düşünceli topluluklarda, dil ya yozlaştırılmakta ya da eğitim kurumlarında yerli dilin yanında kısmen de olsa yabancı dil ile öğretim yapılmaktadır. Bu topluluklar, yakın bir gelecekte olmasa bile gelecekte ne kadar yanılgı içinde olduklarını anlayacaklar ama toplum kendine güvenmeyip artık başka kültürlerin etkisi altına girmiş olacaktır.

Düşüncelerin olağandışı yapılarda tabuları, dogmaları ve bilimsel tutuculuğu yıkıcı yönde olmalıdır. Burada insan kendi iç dünyasında, kimseyi rahatsız etmeyecek biçimde sıra dışı düşüncelere, en iyi uçtan en kötü uca kadar akıl kullanarak senaryolar kurabilir. İşte bu düşünceye sahip fertlerin bulunduğu bir toplulukta artık bilgi üretiminin yolları açılmaya başlar. Ancak her düşünce de faydalı sonuçlar vermez. Bunun için bu kitabın ana konusu olan mantık ilkeleri ile türlerinin iyi anlaşılması gereklidir.

1.3 Düşünce Unsurları

İnsanın içinde bulunduğu nesneler evrenine "dış dünya", hayal ettiği, hüzünlendiği, düşlediği dünyaya ise "iç dünya" adı verilir. İnsan iç ve dış dünya hakkında düşünce yolu ile bilgi edinir. Düşünce insan fıtratında yaratılıştan itibaren zamanla artan oranda gelişen bir olgudur. Tüm bilgilerin kökeninde kelimeler, kavramlar, terimler, önermeler ve bunların karışımı ile işlev gören felsefe ve mantık sonunda çıkarım ürünleri bulunmaktadır. Üretim fabrikasının dinamosu felsefe (eleştirel düşünce), üretilen fikirlerin kalite kontrolünü yapan ise mantıktır. Felsefe düşüncesi ve

mantık ilkeleri ile hareket eden kişiler bilgilerini hep sözel olarak çıkarırlar. Muhakeme ederek zihinlerinde birer kavram olarak tutarlar. Kullanım zamanı gelince kendi zekâlarını işin içine katarak sözel çözümlemelere (analizlere) gidebilirler. İş hesap ve kitaba gelince bu sözel bilgilerin simge mantığı kuralları olan matematikten yararlanılır. İnsanın kendi ana dili düşüncelerini diğer bireylere doğrudan aktarabileceği bir araçtır. Sorunun sebeplerini ayrıntılı olarak incelemeden çözümlemelere çalışmak her durumda iyi sonuçlar vermez. Felsefe ve mantık ilkeleri ile incelenen bir sorunda, önceki bilgi yumaklarından da faydalanılarak biraz değiştirilmiş ama eldeki durumdan daha gelişmiş ve uygunluk sağlayacak biçimde çözümlemeler yapma yoluna gidilebilir.

Eğitimin esas amacı zihinleri seçkin, açık, şeffaf ve hareketli (dinamik) bilgiler ile donatarak bilgi üretim merkezi haline getirmektir. Bilgiyi sadece "bilmek" olarak algılamak, ezberci bir şekilde bilgiyi zihinde "depolamak" ile eş değerdedir. Gerçek eğitim, insana öncelikle düşünme sanatını öğretmelidir. Eğitimde ezber ve donuk bilgilerden uzaklaşarak kişilik kazandıracak eleştirel düşünceyi esas almak gerekir. Zira düşünme sonucunda elde edilen her bilgi doğru olmayabilir. Sorgulama bu yanlışlığı veya yanlışlık derecesini ortaya koyarak düşünce ile daha iyisinin yapılması yoluna koyulunca tam kesin çözümlemelere ulaşılamasa bile tatmin edici yaklaşımlar elde edilir. Zaten kesin çözümler yerine basit, yaklaşık ve akılcı çözümlerin elde edilmesi, istenen hedefe ulaşmayı büyük ölçüde sağlar. Düşünce işlevini canlandıran bir eğitim sisteminden geçmeyenler, hayatları boyunca sıradan bir kişi olmaya mahkûm kalabilirler. Hal böyle olunca da sıradan kişiler çok talep eden, bu uğurda üretici olamayan düşüncesi ile

çaba sarf eden, bilinci az gelişmiş, çözümleme (analiz) ve bütünleştirme (sentez) yapamayan kişiler haline gelirler. Doğal olarak bunun sonucunda kendi sorunlarını eleştiremeyen ama başkalarını ve sistemi sürekli eleştirerek şikâyet eden fakat üretemeyen kişilikler ortaya çıkacaktır. Bu itibarla düşünme becerisi insan hayatı için en hayati gerekliliklerden biridir.

Düşünce biçimleri düşünme tutumlarını ve düşünme tutumlarımız da düşünme biçimlerimizi ortaya çıkarır. Düşünceler, bireyin dışında kısmen de olsa açıklanarak ifade edilmiş düşünme biçimleridir. Onları herkes okuyabilir ve ulaşabilir. Bu anlamda bir nesnellik sağlanmış durumdadırlar. Düşünme ise bireyin kendinde bulunur. Düşünme, düşünceyi üretme sürecidir. Her düşünce, belirli düşünme süreçlerinden geçerek düşünce haline gelir. Bu nedenle düşünceyi canlı tutabilmek için düşünme unsurlarının göz önünde tutulması gerekir. Düşünme unsurları ise doğuştan gelen bir beceri olmakla birlikte sonradan daha da geliştirilebilen bir beceridir.

"Hayatın iyi olmasının esas unsuru nedir?" sorusuna, düşünen insan daha mutlu ve iyi bir hayat sürer diye cevap verilebilir. Hele bu düşünceye bir de sözellik (felsefe) ve akılcı çıkarım (mantık) unsurları katılınca, başkalarına da mutluluk ve sevinç kazandıracak bilgilere ulaşılması sayesinde kişinin mutluluğu bir kat daha artar. İnsan düşünerek sosyal hayat, seçme, karar verme, sorumluluk, teknoloji ve teknoloji kullanımı, insan ilişkileri, ahlaki değerler ve tutumlar, kendini başkalarının yerine koyarak düşünme (empati) ve toplu yaşama kültürü gibi konularda zihin rahatlığına kavuşabilir. İnsanın neden düşündüğü kendisi dışın-

daki varlıklarla olan ilişkileri geliştirebilmesini, niçin düşündüğü ise kendi içindeki düşünce işlevinin işlerliği hakkında bilgiler üretebilmesini sağlar.

1.4 Eğitimde Düşünce

Acaba düşünme eğitimi mi yoksa düşünce eğitimi mi veya bunların ikisini de işin içine katan bir eğitim mi en iyi verimi sağlar? İnsan fıtratında olan eğilim, düşünce ve düşünme yeteneğinin sürekli olarak daha iyi seviyelere gelecek şekilde geliştirilmesine çalışmaktır. Bunun için de felsefe (sözellik) ve sonrasında mantık kuralları ile mevcut düşüncelerin ilgilenilen konuya göre terbiye edilebilmesi gerekmektedir. Asıl düşünce, düşünce eylemlerine yön verme düşüncesidir. Bunun için düşünce eğitimi ifade edilmiş düşüncelere değil esas olarak insanın içindeki düşüncelere yönelmelidir.

Dünyadaki başarılı eğitim sistemleri düşünmeyi eğitimle kazandırılan bir beceri olarak görmüşler ve eğitim programlarında düşünmeye özel bir önem vermişlerdir. Ülkemizde de 2008 yılında Düşünme Eğitimi adıyla bir ders ihdas edilmiş ve hazırlanan bir program ile ortaokul öğrencileri için seçmeli ders haline getirilmiştir. Yaklaşık altı yıllık bir geçmişi olan Düşünme Eğitimi dersine ilişkin gözlemler ve bazı araştırmalar, düşünme eğitimi dersinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Aşağıda Düşünme Eğitimi dersine ilişkin yapılan araştırma sonuçları ve bu sonuçlara dayalı olarak düşünme eğitimi programının niçin yenilenmesi gerektiğine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Düşünme Eğitimi programının bu konuda ilk olması ve daha önceden bir örneğe dayanmaması sebebi ile bir başarı ortaya koymuştur. Ancak düşünme eğitimi konusunda ilk prog-

ram niteliğinde olması beraberinde bazı eksiklikleri de getirmiştir. Zaman içinde gerek uygulamalar gerek yeni bakış açıları gerekse yapılan bilimsel araştırmalar programın yeniden gözden geçirilmesini gerekli kılmaktadır. Programın yenilenmesini gerekli kılan önceki çalışma ve araştırma sonuçlarıdır. Nitekim literatür düşünme eğitimi kapsamında çeşitli araştırmalar yapılmış ve bu araştırmalarda öğrencilerin eleştirel düşünme ve üretken düşünme becerilerinin yetersiz olduğu rapor edilmiştir. Yapılan bir araştırmada öğrencilerin düşünme düzeyleri ile Türkçe ders başarısı arasında yapıcı ve orantılı bir bağlantı olduğu belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada üretici düşünme etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin düşünmelerine ve proje geliştirmelerine etkisi incelenmiş, ders etkinliklerinin düşünme becerilerini geliştirdiği ve proje geliştirme konusunda daha başarılı oldukları rapor edilmiştir (Özcan, 2009). Bütün bu uğraşılar göstermektedir ki daha ortaokul ve hatta ilkokuldan başlayarak öğrenciler bilgilerin kesin ve kalıplaşmış olduğu anlayışı yerine, düşünceleri ile eleştirilebilecekleri, bunun da sözel tarzlarda (felsefe) ve sonunda geçici bir müddet doğruluğu kabul edilen mantık bilgileri olduğu anlayışına alıştırılmalıdır.

Düşünme eğitiminin öğrencilerin okul başarılarına etkilerini inceleyen araştırmalar da yapılmış ve bir araştırmada üretken düşünme etkinliklerinin uygulandığı sınıflarda sözel akıcılık, esneklik, özgünlük, ortalama üretkenlik ve başarı sınaması puanlarının anlamlı biçimde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak üretken düşünme etkinliklerinin ve bilişim teknolojileri destekli düşünme etkinliklerinin, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiği, aynı zamanda

akademik başarılarını da artırdığı rapor edilmiştir. Bir başka deneysel çalışmada ilkokul son sınıfa yakın öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin fen ve teknoloji öğretimine etkisi incelenmiş, deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Düşünme eğitiminin yükseköğretim düzeyindeki yansımalarına ilişkin araştırmalar da bulunmaktadır. Vakıf üniversitelerindeki öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelendiği bir araştırmada, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin orta seviyede olduğunu saptamıştır (Aydın ve Çevik, 2013).

Sonuç olarak, yapılan çok sayıda araştırma ve öğrencilerimizin okul süreçlerindeki zorlukları dikkate alındığında, düşünme eğitimi dersinin isabetli bir karar olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda düşünme eğitimi dersi ilköğretim öğrencilerini düşünmeye teşvik etmek için iyi bir başlangıç olmuştur. Nitekim birçok araştırmada, düşünme becerilerinin eğitim çağındaki çocukların gerek genel akademik başarılarına ve gerekse kişisel gelişimlerini destekleyecek ve nihai olarak kendine güvenen bireyler olmalarına katkıda bulunacak temel beceriler olduğu vurgulanmaktadır. Bu çerçevede düşünme eğitimi gibi bir dersin olması öğrenciler açısından önemli bir fırsat olarak görülebilir. Ancak bu dersin öğretimine ilişkin araştırmalar gerek mevcut programın yapısı ve gerekse uygulamasında bazı sorunlar olduğuna işaret etmektedir. Her şeyden önce düşünme eğitimi verecek kişinin kendisinde yukarıda sayılan özelliklerin bulunması ve öğrencilerin ondan ilham alarak düşüncelerini hareketli (dinamik) bir seviyeye getirebilmeleri gereklidir.

1.5 Düşünme Türleri

Düşünce konusunda her şeyden önce bir bilincin ortaya konulması gereklidir. İnsan düşünmesini pratik ve teorik hedeflere yönelik olanlar diye ikiye ayırabiliriz. Bunlardan pratik olanlar arasında günlük kişisel, aile içi, akrabalık, toplum, millet ve en sonunda da insanlıkla ilgili etik, ahlak ve davranış biçimleri ile ilgili olan kurallara uymak ve karşılıklı anlayış içine girebilmek sayılabilir. Bu düşünme türünde felsefe ve mantık kurallarının rolü teorik olan düşüncedeki kadar etkin olmayabilir, çünkü pratik düşüncede milli ve dini kurallarla örf ve adetler de yerini alabilir.

İnsanın teorik düşüncesinde, daha sonra bu bölümde açıklanacağı üzere hayal kurmak ve kurulan hayallerden akılcı çıkarımlara ulaşabilmek için felsefe ve mantık kurallarından azami derecede istifade etmek gereklidir. Teorik düşüncenin ortaya çıkaracağı bilgi ürünleri nesnel ve her zaman ve mekânda geçerliliği olan ve özellikle de olgusallığa dayanan bilgilerdir ki buna toptan bilimsel bilgi de denilebilir. Böylece bilimsel bilginin, hayalden başlayarak felsefe ve mantık aşamaları ile akılcı bilgi yumaklarına ulaşmak olduğu görüşüne varılabilir. Düşünme biçimlerini şöyle sıralayabiliriz:

1) Eleştirel düşünce: Elde edilen son bilgilerin mutlak doğrular olmadığı için eleştirilebilir olduğu unutulmamalıdır. Bunun için ulaşılan bilgi seviyesine ulaşabilmek için kat edilen aşamaların her birinin tenkit edilebileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Böylece bilgi kaynakları sorgulanabilir, gerçek ve varılan sonuçlar arasındaki tutarlılığın geçerliği sınanabilir ve yeni bilgilere doğru yol alınabilir. Sadece bilginin kaynaklarını değil değerini ve yapılan varsayımları da sorgulamak gereklidir.

2) Üretken düşünce: Elde edilen bilgilerin devamlı yeni şartlar altında başkaca seçeneklerin de olabileceği, esnek olabileceği ve özgünlüğünün ne derece olduğu konularında düşünce.

3) Var oluş düşüncesi: Burada artık sadece maddi olan dünya varlıkları değil fizik ötesi (metafizik) olayları da işin içine katılarak hayatın kendisini ve değerini anlamaya yönelik düşünceler yer alır. Mesela, hayatın anlamı, doğum ve ölüm ile ölüm sonrası hayat hakkında da düşünceler sergilemek ve buna uygun bir sistem ve özellikle din konusuna vakıf olmak da bu sınıfta bir düşüncedir denilebilir. Bu düşünce türünün bugünkü anlayışa göre bilimsel olması düşünülemez denilse de bu kitabın yazarı bu düşüncelerden kaynaklanarak bilimsel bilgilere felsefe ve mantık süzgeçlerinden geçilerek ulaşılabileceğini savunmaktadır (hayata, anlama ve değere yönelik). Buna metafizik düşünme de denilebilir.

4) Pratik düşünce: İnsanın günlük hayatındaki her türlü düşünce bu sınıfın içinde mütalaa edilebilir. Bunun içinde hayatı kolaylaştıran bilgi, beceri, usul ve teknikler de sayılabilir. Pratik düşünce uzayında olumlu çıkarımlar yapabilme düşüncesi de bulunmaktadır.

5) Engelleyici düşünce: Burada karşılaşılan birtakım sorunların etkilerini yok edebilecek düşünceler gelmektedir. Mesela, bir silaha karşı savunma bu düşüncenin bir mahsulüdür.

6) Sistematik düşünme: Burada daha önce de belirtildiği üzere belirli bir sorunun çözümlenmesi için gerekli olan adımların ortaya çıkarılması aşamaları bulunur.

1.6 Düşünce ve Düşünme Kazanımları

Yukarıdaki bölümlerde düşünme ve düşünce ile ilgili olarak yapılan bütün açıklamaların ne gibi faydaları vardır diye sorulacak olursa buna aşağıdaki noktalarda belirtilenlerin cevap olabileceği söylenebilir. Her şeyden önce kişinin kafasına bir sorunu takması ve sorun olduğunun farkına varmasında faydalar vardır.

1) Bir sorunun tek bir çözümü değil farklı çözümlerinin olabileceği düşüncesi akıldan çıkarılmamalıdır. Bunun için Türkçemizde "akıl akıldan üstündür" deyimi vardır.

2) Değişik çözümler olduğuna göre değişik bakış açıları değerlendirilmeli ve kişi kendi düşüncesine en uygun ve akılcı olanından sorunu çözümlemeye uğraşmalıdır.

3) Düşüncesinde daha önceden kendisinde var olan bütün düşünce unsurlarından yararlanmalıdır.

4) İlgilendiği sorunun kendisinin merak konusu olması çözümleme başarısında önemli rol oynar.

5) Önceki adımdaki noktalar göz önünde tutulunca yeni bilgi üretimine düşünce ile ulaşabilme ilgisi artar.

6) Kendi düşüncesinde mevcut olan bilgilerin yetersiz olduğunu görünce, aynı konularda başkalarının ne şekilde düşündüğü bilgilerine ulaşmak ister.

7) Elde ettiği bütün bilgileri bir araya toplayarak ve düşüncesi ile özümleyerek yeni bilgileri geçici veya kalıcı olarak ortaya koyabilir.

8) Dil, düşünce ve gerçeklik arasındaki ilişkilerin neler olduğu ve nasıl değiştirilmesi gerektiğini anlar.

9) Kişi edindiği bilgileri kendi hayatı ve düşüncesi ile eşleştirerek daha mutlu bir hayat sürebilir.

10) Yaptığı çalışmalarda kendi düşüncesine güveni ve kendi hayatı ile ilişkilendirerek bir eser ortaya çıkarabilir.

11) Başkalarının düşüncelerini dinleyerek ve tartışarak kendi düşüncesini besler ve böylece daha iyi çıkarımlara varabilir.

12) Özellikle başkalarının düşüncelerini dinleyerek ve onlara değer vererek karşılıklı saygının gelişmesine yardımcı olunabilir.

13) Düşüncelerin tartışılması başkaları ile iletişimi sağladığından, insan toplum içine daha kolaylıkla kaynaşır.

14) Kendi ve başkalarının düşüncelerinin yetersiz kalması ile düşünceleri eleştirme yeteneğine sahip olabilir.

15) Düşünceler sağlam bir yapıya ulaşınca bunları öncelikle kendi ana dili veya öğrendiği diller ile başkalarına iletebilir.

16) Kendi düşüncesi ile ürettiği çıkarımları eleştirerek değişik seçeneklere varabilir.

17) Bir sorunu düşüncesi ile sözel (felsefe) ve mantık ilkeleri ile çözümlemesi durumunda benzer veya başka sorunları da düşünce ile çözümleyebilme becerisi kazanır.

18) Yukarıda belirtilen eleştirel düşünceye alışık olan bir kişi soru sorma ve sorgulama alışkanlığı kazanabilir.

19) Sorunlara sadece sözel olarak tartışmalarla değil değişik kaynakların okunması ile de katkıda bulunulabileceği için düşünen kişi kaynak okuma alışkanlığına da alışabilir.

20) Bilgi ve görgüsünü sadece dış kaynaklardan değil kendi iç dünyasındaki düşüncelerin gözden geçirilmesi ile de genişletebilir.

21) Değişik sorgulamalar yolu ile kişi düşüncesini en basit seviyelerden başlayarak daha olgun, düzgün, sistemli, yöntemli, tutarlı, güvenilir ve derinlemesine genişletebilir.

22) Hayat felsefesi ile düşünce felsefesini birleştirerek daha verimli akılcı çıkarımlar ortaya koyabilir.

23) Sorun çözümünde sormayı, daha uzman olanlardan yararlanmayı öğrenip daha anlayışlı olarak ifrat ve tefrit gibi donuk uç düşüncelerden arınabilir.

24) Düşüncenin insan hayatındaki yeri ve değeri ile nasıl paylaşılarak verimli çıkarımlara ulaşılabileceğini öğrenebilir.

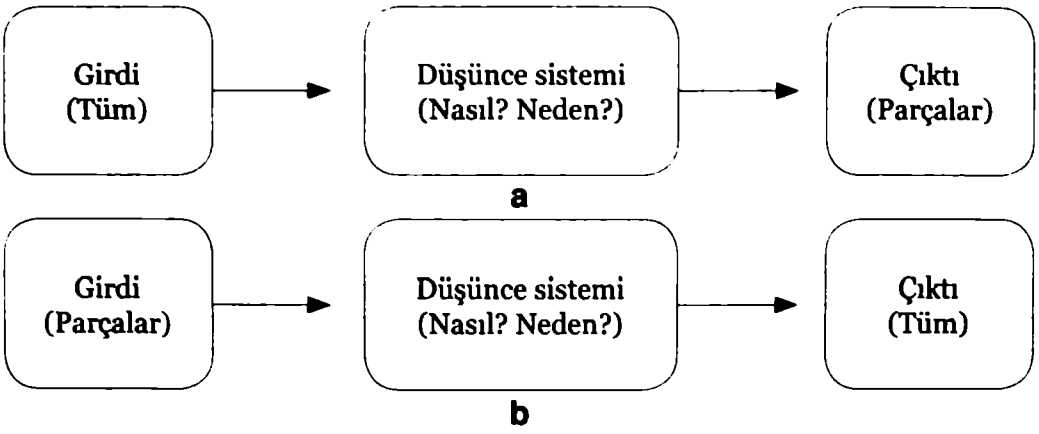
25) Düşünceleri sayesinde bilimsel bilgiler ile kendi kültürünün korunmasına en üst düzeyde sahip çıkabilir.

1.7 Düşünce Modelleri

Değişik mesleklerle ilgili eğitim sırası ve sonrasında acaba yenilikçiliğe (maalesef inovasyon kelimesi dilimize girmek üzere, aman sokmayalım) ne kadar önem verilmektedir? Bu soruyu sorsak nasıl cevaplar alırız bir düşünelim. En önemli konularından biri, incelenen olayların uygun modellerinin ve bunların işlerliği kanıtlandıktan sonra geleceğe yönelik tasarımlarının yapılması gerekliliğidir.

Modellemede başarıya ulaşabilmek için eleştirel düşünceye, düşüncede başarılı olmak için de modellemeye gerek vardır. Bir bakıma düşünce ve modelleme bir madalyonun iki tarafı olarak algılanabilir (Şen, 2002a). Tarihte büyük düşünürler büyük modellerle düşünce kurallarını bir araya toplayarak diğer düşünürlerin kullanımına sunmuşlardır. İnsan bu modellerden bazen biri, bazen diğerleri ve bazen de bunların karışımları ile incelediği konuda üretken olabilir. Modellerin nedenleri ve nasılları bilinmeden ezbere veya taklitçi bir biçimde algılanması yoluna gidilmemelidir. Özellikle bilgisayar yazılımlarının çoğaldığı bu günlerde bu tür eğilimler daha da artmış görünmektedir.

İnsan etrafındaki doğayı, başkaları ile olan ilişkilerinde toplumu, kendisi ile olan psikolojik olayları vb. incelerken ya küçük bilgi birikimlerinden yararlanarak veya bunları kendi aralarında düşünce ile sınıflandırarak daha fazla bilgiyi içeren bir seviyeye doğru düşüncesini geliştirebilir. Ayrıca toplu bilgi seviyelerini ufalaya ufalaya bilginin temellerine neden ve niçin soruları ile ulaşabilir. İlk bakışta düşünce sisteminin modelleri, biri alt bilgilerden üste gidiş, diğeri ise üst bilgi ve algılamalardan alt bilgilere geçiş şeklinde ikiye ayırabilir. Bunlardan ilkine tümevarım (endüksiyon) diğerine ise tümdengelim (dedüksiyon) adı verilir. İşte bu iki farklı, ama aynı olayı inceleyebilen düşüncenin modellerinin her birinin düşünce sistemine girdi ve çıktısının bulunması gerektiğini anlarız. Şekil 1'de tümevarım ve tümdengelim düşünce modelleri verilmiştir. Her iki modelde de giriş ve çıkışları birbirine bağlayan düşünce kutusu diyebileceğimiz bir ortam vardır. İşte bu ortamda akıl ile zihindeki bilgilerin nasıl ve neden sorularına cevaplar bulunmaktadır.



Şekil 1: Düşünce Modelleri, (a) Tümdengelim, (b) Tümevarım

Tümevarım dünyanın değişik ülkelerinin eğitim sisteminde verilen düşünce modelini gösterir. Birçok araştırıcı, felsefeci ve eğitimcinin ortak olarak üzerinde durdukları düşünce sistemi tümevarım biçimindedir. Bu düşünce sisteminde, öğrenciye parçalar anlatılır ve bunların bir araya toplanması ile üretken bilgi seviyelerine ulaşılması arzulanır. Bir öğreticinin sadece kendi konusundaki temel bilgiler değil, bununla ilgili olabilecek diğer konular hakkında da o konunun uzmanı kadar olmasa bile bilgili olması gereklidir ki, eğitim alan öğrenciye parçaların neden ve nasıl birleştirilmesi gerekliliği hakkında fikir verilebilsin. Bugün eğitim ve düşünce sistemimiz, herkesin uzmanlıkları (mesela mühendislik) ile katı sınırlarla ayrılmış biçimde, kendi uzmanlığının diğerleri ile sanki hiç ortak noktası yokmuşçasına kalıplaşmıştır. Hâlbuki tıp alanında, daha sonraki bölümlerde açıklanacağı üzere durum böyle değildir. Hâl böyle olunca tümevarım ile eğitim verimsiz ve üretimsiz olmaktadır. Tümevarımcı eğitim modeli tektür düşünen bir toplumun ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Eğitim sistemindeki dersler birer öğe olarak düşünülürse, yüksek eğitimde hedef 4 yıllık bir süreden sonra tümevarımcı

özelliğe sahip olunmasıdır. Bu istenen bir durum olmasına karşılık derslerin kendi aralarında iletişimli ve örtüşük biçimde bir ahenk içinde verilmemesi durumunda bu hedef bir karmaşıklığa dönüşebilir. Türkiye'deki eğitim sistemleri kâğıt üzeri görüntülerle çok güzel olmasına rağmen verilen dersler arasında bir insicamın (ahengin) bulunmaması dolayısı ile öğrenciler, bilgileri bölük pörçük alarak, yukarıda açıklanan düşünce ve düşünme ilkelerinden yararlanamaz halde mezun olabilmektedirler.

Tümdengelim düşünce sisteminde kişilere üst düzeyde olaylar anlatılır. Her kişi kendi yeteneğine göre bunu alt parçalara ayırarak her bir parçayı ayrıcalıklı olarak anlamalı ve alt parçacıklar arasında ilişkiler kurarak tümevarımı bile başarabilmelidir. Burada üzerinde durulması gerekli olan nokta, eğitim sistemimizde düşünce modelleri üzerinde hiç konuşmadan sadece incelenen konuların doğrudan modellenmesi yolunun açılmasına çalışılmasıdır. Bu da şimdiye kadar fazlaca başarılı olmadığı için en kısa ve pratik çözüm maalesef en tehlikeli ve kısır düşünce modeli olan taklitçilik, yabancı dillerden üretimsiz mütercimler vb. gibi durumlar olmaktadır. Yukarıda verilen tümevarım ve tümdengelim düşünce modellemesine sebep-sonuç ilişkisi olarak da bakılabilir.

1.8 Bilim Düşüncesi

Acaba bilim gerçeği bulmanın bir yolu mudur? O zaman "gerçek" nedir? Bilim gerçeği bulamaz ancak ona maddi boyutlarında yaklaşabilir fakat bütünü ile ne olduğunu açıklayamaz. Bilimin tanımında her zaman kabuller, başlangıç şartları, idealleştirmeler gibi birtakım varsayımlar bulunduğundan, bilim çıkarımlarındaki gerçek denilen durumlar da ona göre çoktur. Gerçek bir

tanedir ama bilimin sandığı gerçek çok tanedir. Bilim düşünce ve çalışmalarında hep yaklaşık muhakeme düşüncesi temel bir altlık olarak bulunmaktadır. Örgün (sistematik) olan bilgilerin de bilim olarak algılandığı zamanlar olmuştur, ancak bu da doğru değildir. Bilim tarihi boyunca ortaya çıkan buluşlar her zaman örgünlük içermemiştir. Hatta fazlaca örgünlüğe bağlı kalmanın insanın düşünce dünyasını mekanikleştirerek donuk hale getirdiği de söylenebilir. Bilimsel ve her türlü algılanan bilginin şüphe içinde tahkik edilmesi gereklidir. Bugün bilim denince soyut düşünce dünyasının tamamen dışlanması algılanır ancak durum böyle değildir. Bilim düşüncesinin gelişmemiş olduğu topluluklarda başkalarının yaptığı ve adına bilim dediği olguların eleştirisiz olarak alınması ile bilim gelişmesi ve bunun da tetikleyeceği bugünkü teknolojik yenilikçi çalışmaların ortaya çıkmasına meydan verilmemektedir. Bugün internette istenilen bilgilerin örgün olarak elde edilmesi mümkün olmasına karşılık bu bilgilerin hareketlilik (dinamiklik) içerecek bir biçimde kullanılarak yeni bilgilerin üretilmesi yoluna gidilememektedir. O halde, her örgün bilgi bilimsel değildir. Mesela, askeriyede bulunan emir komuta zinciri bir örgünlük arz etmesine rağmen bilimsel olmayan bilgi yumakları şeklindedir. Bu arada dini bilgilerin de bilimsel olmadığı söylenebilir, ancak onların Allah tarafından insanlar için eleştirilebilir kılınması muhlis, mümin, Müslüman, münafık ve kâfir gibi sınıfların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Mutlak hikmet sahibi olan Allah bile insanları hepsinin O'na tam inançlı olması noktasında serbest bırakarak tartışmalara müsaade etmiş ve bu arada en doğru olan yolu da anlayacaklar için vahiyler göndermiştir.

Bilimin herkes tarafından kabul görmüş uluslararası bir tanımı belirsizlik içerdiğinden dolayı da yapılamamaktadır. Ancak, burada "Bilim insanoğlunun duyu organları ile dış ortamdan rastgele algıladığı olguları, aklı ile bilim felsefesi ve mantığı ışıkları altında, örgün ve diğer akıllar tarafından kabul edilen, nesnel (objektif) bilgilere dönüştürmesi işlevidir," şeklinde yapılan bir tanımda bile tenkit edilecek yönler bulunmaktadır. Bu tanıma göre insan dış dünyadan ham ve olgunlaşmamış bilgileri algılar ancak bunları belirli özelliklere sahip olan bilgiler haline dönüştürebilmesi ile bilimsel denilebilecek bilgiler ortaya çıkar. Aşağıda bilim bilgisinde olması beklenen noktalar sıralanmıştır.

1) Bilim maddecidir: Sadece madde olan varlıklarla ilgilenir.

2) Bilim olgucudur: Ölçülebilen ve sayılabilen durumlar ile ilgilenir.

3) Bilim nesneldir (objektif): Tek kişi tarafından algılanarak kabul edilen bilgilerden uzak kalır.

4) Bilim felsefidir: Bilim bilgilerinin çıkarımlarında düşünceden kaynaklanarak sözel ifade edilebilen bilgiler anlaşılmalıdır. Bilimde felsefe gereklidir ama yeterli değildir.

5) Bilim mantıklıdır: Felsefe ile elde edilen her türlü bilgi bilimsel olamaz, çünkü bu bilgilerin mantık kurallarına göre akılcı yönlerinin de var olması gereklidir.

6) Bilim seçicidir: Yukarıda açıklandığı üzere bilim çıkarımları tek değil çoktur ve hal böyle olunca bunlar arasında önceki adımlarda açıklananlara göre durum arz eden bilim bilgisi seçilir.

7) Bilim genelleştiricidir: Ulaşılan bilgiler belirli bir zaman ve mekân için değil her yer ve zamanda geçerli olması açısından genel olmalıdır.

8) Bilim eleştireldir: Elde edilen bilgiler bir zaman süresi için geçerli olabilir, ancak o bilgiler hakkında olan şüphecilik ve tenkitler vasıtası ile daha olgun bilim bilgilerine ulaşmak mümkündür.

9) Bilim tarihi: Bilim bilgilerinin tek bir zamanı ve medeniyeti yoktur ve insanlık tarihi içinde sürekli gelişerek bugünkü haline varmıştır. Maalesef, bugün ülkemiz dâhil birçok ülkede kendi öz evlatlarının bilimde varlık gösterememeleri göz önünde tutularak "biz bilim yapamayız" şeklinde bir aşağılık duygusu ve öz güvensizlik husule gelmektedir. Hâlbuki bilim tarihi incelendiğinde bilimin kökenlerinin genel olarak Doğu medeniyetleri ile Asya ve Mısır-Mezopotamya gibi bugün için Orta Doğu diye tabir edilen yerlere dayandığı, buralardan Endülüs'e (İspanya) taşınan bilgilerin orada zirveye ulaşarak Avrupa'nın içlerine kadar girdiği unutulmamalıdır.

10) Bilim antidemokratiktir: Oylama ve halk çoğunluğu ile bilim bilgileri taçlandırılamaz. Bilim tarihi boyunca, toplumun ortak değerlerine halel getirebileceği korkusu ile karşı çıkılmış olunmasına rağmen tek kişi veya bir araştırma takımının ortaya sürdüğü bilgilerin bilimsel olduğu sıklıkla görülmüştür.

Bilim çalışmaları yapılırken hür düşünce ve maddeci olmayan bazı duygular da göz önünde tutularak, onlardan azami bir şekilde faydalanılması gerekir. Bunlar arasında aşağıdaki aşamaları sayabiliriz:

1) Bilim bilgisinin üretiminde hayal kurmak önemli bir yer tutar. Türkçemizde düşünme işlevinin temelini oluşturan "düş" isimli soyut duygu da göz önünde tutularak, ondan azami bir şekilde faydalanılması gerekir.

2) Hür düşünce denince akla hemen felsefe gelir ki bilim çalışmalarının temelinde (tek başına yeterli olmasa da) mutlaka bulunması gerekir.

3) Şekil bilgisi olarak eski tabir ile "tasavvur" üçüncü aşama olarak karşımıza çıkar. Benim birçok yerde sorduğum soru "Bilimsel çalışmalarda veya günlük hayatta matematik mi yoksa geometri yani şekil bilgisi mi önemlidir?" sorusudur. Bizim toplumumuzda buna çoğunlukla matematik diye cevap verilir. Hâlbuki insan bir düşünse, düşüncelerinin hayal sonucu şekillerden (soyut veya somut) çıktığını anlar. Ülkemizde matematik önemli diyenlerin sayısının fazlalığına sebep olarak eğitim sistemimizde ve özellikle de üniversite eğitiminde, geometri derslerinin nerede ise dışlanmış olmasına karşılık çeşitli matematik derslerinin bulunması söylenebilir. Ben İTÜ'de talebe iken birinci ve ikinci sınıflarda "tasarı geometri" diye dersler vardı. Artık bunların yerinde yeller esmektedir ve böyle dersler yüksek eğitim kurumlarımızda bulunmamaktadır.

4) Yukarıdaki aşamalardan geçen düşünce mahsullerinin akılcı olup olmadıklarının ölçütü ise mantık süzgecinden geçmelerine bağlıdır. Mantık değişik olay ve değişkenler arasında olabilecek akılcı ilişkileri en azından "doğru" veya "ters" orantılı olarak belirleyebilir. Mantığın iki olay arasındaki ilişkiyi belirleyememesi durumunda "deney" yapılması yoluna gidilerek bilim çalışmalarında yeni bir kapı açılmış olur.

5) Bilgi üretimi yani tefekkür ve paylaşımı: Yukarıdaki adımlardan sonra, düşünen bir kişi artık elde ettiği temel bilgilerden ilave bilgiler üretme yoluna koyularak, yenilikçi ve faydalı olabilecek bilgilerin peşinde koşmaya başlar. Böylece ortaya çıkan yeni bilgilerin de bilim ölçütlerine göre sınanması gereklidir.

6) Sınamanın ilk adımı olarak tenkit gereklidir. Bunun herkesten önce o bilgileri ortaya çıkaran kişi tarafından yapılması gereklidir. Başkalarının tenkitlerini daha sonra beklemelidir. Buradan da bir bilim insanının ortaya koyduğu bilgilerin öncelikle kendisi tarafından akıl süzgecinden geçirilerek sınanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

7) Son adım olarak da ulaşılan bilgilerin gerekiyorsa laboratuvarlarda denenerek daha da belirgin hale sokulmasına çalışılmalıdır. Hal böyle bile olsa bilim bilgileri her zaman ve mekânda eleştirilecek özellikte olmalıdır. Onların doğruluklarından ziyade Farabi'nin dediği üzere, bu bilgiler ihtimalîdir yani belirsizlik içerdiklerinden bir gün yanlışlanabilirler. Son yılların bilim felsefecilerinden Popper (1955) bilim bilgilerinin en önemli özelliğinin "yanlışlanabilirlik" olduğunu söyleyerek bir bakıma kendisinden 1200 yıl önce yaşamış olan Müslüman düşünce adamı Farabi'nin ihtimalî yaklaşımını teyit etmiştir.

Bilim ve teknolojinin gelişmesi, insan hayatını sürdürebilmesi için beden ve zihin gelişmenin itici gücünü teşkil eder. Bilim tarihinin gelişiminde üç aşama söz konusudur, Bunlar,

1) Belirli bir konunun bilim olarak gelişimi (İç gelişim)

2) Medeniyetlerin bilim ile etkileşimi (Dış gelişim)

3) Bütüncül gelişim (Çevre gelişimi)

1.9 Akılcı Düşünce

Bilgi ve malumatı uygulamalı bir şekilde anlayarak ifade etmek sayesinde akılcı durumlar ortaya koymak mümkün olur. Diğer bir tabir ile bilginin örgün (sistematik) kullanılması ve anlaşılarak anlatılması gereklidir. Akılcı düşünce, bilgilerin dil bilgisi (gramer) ilkelerine göre temellendirilerek ve en uygun olanını araştırıp seçerek bulma ile sonuçları yazılı veya sözlü olarak mantık kuralları ile açıklayabilme yeteneğidir. Sonuçların bu şekilde sunulması akılcı (rasyonel) çıkarım cümleleri ile en yakın olarak uygulamaya dönüştürülebilmesi sonucunda olur.

Aslında her insan akıllıdır, ancak akıllar olağan ve sıra dışı diye ikiye ayrılırsa bilim ve teknoloji gelişmeleri sıra dışı olanların düşünceleri ile ortaya çıkar. Bilim tarihine isimlerini yazdırmış olan medeniyetlerde öne çıkan insanlar hep sıra dışı düşüncelere sahiptirler veya önceden bilinen bilgilerin, eleştirilerek daha da gelişmiş seviyelere ulaştırılması için çalışmışlardır. Her insan akıllıdır ancak aklını nasıl kullanacağının bilincinde olmalıdır. İnsan değişik düşünceler üretebilen bir varlık olarak karmaşık düşüncelerini bir düzenlilik ve örgünlüğe ulaştırarak topluma faydalı hale getirebilmektedir. Düşünce dünyasına şekil, düzen ve üretkenlik veren felsefe, mantık ve akılcı yapılanmadır. Üniversite-sanayi-devlet üçlüsünden bahsederken bunu gerçekleştirecek insanın özellikleri gündeme getirilmemektedir. Aslında bu kurumların işlevlerini sağlayan kaliteli, liyakatli (kişilere veya politikacılara değil ilim ilkelerine sadık), yetenekli, bilim ve teknoloji becerileri ile etrafındakileri fıkır fıkır kaynatabilen yöneti-

cilerin bulunması gerekir. Bizim toplumumuzda nedense kişileri gönüllü olarak birtakım parti, dernek vb. alt topluluklara ayırmak mümkündür. Ben aydınım diyen kişilerin bilimin dışındaki otoritelerden kendilerini soyutlamaları gerekir. Genel olarak, insan düşüncesi aşağıdaki üç grupta toplanabilir:

1) Kendi dışındaki fizik nesnelerle olan olgusal olayların incelenmesi,

2) İçinde bulunduğu toplum, kurum ve bireyleri ile ilişkilerini düzenlenmesi,

3) İç dünyası ile ilgili durumların değerlendirilmesi.

Sadece olgusallığa önem verilmesi durumlarında bu aşırı olgusal düşünce nedeni ile bir takım dogmatik saplantılar bilimin gelişmesini bir süre için ertelemiştir. On dokuzuncu yüzyıla kadar en büyük devrim sayılan Newton yasalarının genel geçerliliği savunularak onun artık imanla(!) bir inanç haline getirilmesidir. "Eğer üstün yetenekli bir varlık olsa, tüm cisimlerin bir andaki konumları ve hızları verilse, bu üstün yaratık zamanla bundan sonra bu cisimlerin alabileceği konumları kesin olarak (geleceğini) öngörebildiği gibi (geçmişini) geri de görebilir."

1.10 Mekanistik Düşünce Görüşü

Doğal olarak mekanistik, özellikle de August Comte'un kurucusu olduğu olgusal (pozitivist) düşüncenin temelden sarsıldığı görülmüştür. İnsan yaradılışı bakımından daima iyiyi, kolayı, basiti, güzeli ve tektürlülüğü arzu eder. Bilimin gelişme sürecinde en hâkim görüşler olarak yukarıda söylenen mekaniklik ve olgusallık (pozitivist) esaslarında belirginlik ilke ve düşünceleri yer al-

mıştır. O toplumlar artık belirginlik arama düşüncesinden kör ve hatta sağır hale gelmişlerdir.

Bilim çalışmalarına bazı topluluklarda düşüncesiz olarak taklitçi bir şekilde yön verilmektedir. Bilimin kendisinin ne olduğunu anlamadan bilim yapılmayacağını anlamamız gerekir. Bilim ile ilgili aşağıdaki noktaları göz önünde tutmakta yarar vardır:

(a) Bilimsel bulgular ilahi yasalar değildir. En nihayet bunlar bilinmeyenin keşfi için yapılmış uğraşılar sonunda o zamana kadar insanlığın akıl yürütebildiği ve algılayarak kendisine yararlı hale getirebildiği çıkarımlardır. Nasıl ki evren sürekli genişlemekte ise, kıtalar yerlerinde durmayıp devamlı hareket halinde iseler doğadaki tüm olayların ve şimdilik kesin gözü ile bakılan bulguların da bir gelişme halinde olduğunu asla unutmamak ve onların daha iyiye doğru gelişmesi için sürekli uğraşım vermek gerekir.

(b) Unutmamak gerekir ki bilim tarihi boyunca kesin diye belirtilen sonuçların ancak çok genel olmayıp daha da genelleştirilmesine çalışmak veya değişen şartlara göre değiştirilmesi ile çıkarımlar yapılmasına çalışmak gerekir. Bunun için de her bulgu veya bilginin ve bilimsel denilen olguların sürekli açığının yakalanmasına çalışmalı onları eleştirerek yanlışlanabilirliklerini bulmaya çalışmalıdır. Böylece bilim doğurgan olduğu kadar üretken de olabilir.

(c) Şimdiye kadar bilim tarihinden alınması gerekli dersleri çıkararak bundan sonraki çalışmalara yön verilmelidir. Özellikle araştırıcı olmaya niyetli olan bir kişinin düşebileceği en büyük yanlışlık, bilinenlerin hepsinin o konudaki bilinmeyenleri tama-

men kapladığı bu nedenle de kendisinin veya toplumunun bir şey yapamayacağıdır. Bu yeryüzündeki coğrafi keşifler için doğrudur ama bilimsel keşifler için tamamen yanlıştır. Bugün tıp biliminde bile konu sadece insanın maddi organlarının ve vücudunun sağlığı olmasına rağmen belki de bilinenler bilinmeyenlere göre ancak %15-20 mesafesinde kalmaktadır.

(d) Belirsizlik yöntemlerine ve küçük ölçeklerde araştırmalar yapmaya ağırlık verilmesi gereklidir. Bu yazar dünyanın kalan ömrünün sonuna kadar insanlığın cevaplayamayacağı nedenlerin bol miktarda bulunacağını ve bu nedenle de sürekli bir araştırma uğraşısının var olacağını düşünmektedir. Özellikle, son yıllarda konuşulan "belirsizlik içinde belirlilik" sözü bilimsel olarak ne kadar biliniyor desek de bilimi gerçekten bilen ve gönül vermiş olan kişiler bu bilinmezliğin hep var olacağı bilincine daha kendi hayatlarında vakıf olacaklardır. Eğer bilimi bilmeyenler bilim sözcülüğü yapacak olurlarsa bunlar bilimin her derde deva olacağını, bilgisizliklerine rağmen, başka amaçları için savunabilecekler. Bu da göstermektedir ki gelecekte bilim adamları bu tür bilime eleştiri yapamayan, bilimin dokunulmazlığına inanmış, onu bir dogma gibi gören ve her şeye "bu bilimsel olarak kanıtlanmıştır" diyen kişiler tarafından zorlanacaklar ve belki de aforoz edileceklerdir. Böylece bilenler bilmeyen, bilmediğini bilenler ise bilenler olarak ortaya çıkabilecektir.

(e) Yapılacak bilimsel ve teknolojik gelişmeler içinde insan kendisini asla unutmamalıdır. Bilim ve onun nimeti sayılan teknoloji çarkları içinde bugün sürekli olarak barış, denge, düzen, hak ve hukuk gibi beklentileri olan insanlığın gelecekte de böyle beklen-

tileri sürekli olarak var olacaktır. Bu tür kavramların da bilime bağlanması onu ütopik olarak dogmalaştırmak ve başka bilgi türlerine yer vermemek olur ki bu yükü bilime yüklememek gerekir. Çünkü bu ağırlığı bilim ne gerçekleştirebilir ne de çekebilir. Zaten insanlık tarihine bakıldığında bilimsel olgu ve uğraşların bulunmadığı zamanlarda insanların daha sağlıklı ve huzurlu yaşadığı görülmektedir. Buradan bilimsiz olmak gerektiği gibi bir sonuç çıkartmak yanlıştır. Ancak bilimin insan doğasındaki ve toplumsal yaşamındaki sınırlarının da ortaya konulması gereklidir. Çünkü yapay cihaz ve robotların geliştirilmesinde bilimin sınırları olmadığı sanılsa bile böyle değildir. Dinlenmeden bu sınırları aşmaya ve yeni bilgileri fethetmeye doğru koşulmalıdır. Fakat bunu yaparken insan zihniyet ve dünya görüşündeki sınırı iyi tespit edilmeli, diğer bilgi türleri ile ahenkleştirilerek uyumlandırılmasına önem verilmelidir.

Bilimsel yöntemlerin en önemli yapıları olan dinamik düşüncelerin birer çıktısı öncelikle kavramsal (yani sözel ilişkiler, felsefe ve mantık) modellerde yansır. Bilim çalışmalarında belirsizlikleri dışlayarak insan aklına göre basitleştirilmiş sonuçlara ulaşmak için aşağıdaki kabulleri yapmak gereklidir:

1) Homojenlik (tektürlülük, noktadan bağımsızlık),

2) İzotropluk (tekyönlülük, yönden bağımsızlık),

3) Eşit düzeylilik (üniformluk),

4) Doğrusallık (lineerlik).

Hazır olan yöntemlerin bile mutlaka sözel bilgilerinin elde edilmesine çalışılarak kullanmadan önce onu etraflıca anlamaya çalışmalıdır. Nasıl bazı ülkelerde meslek odalarını politik düşünceler sarmış ve verilen mesleki haberlerinde bile politika kokan yazılar bulunuyorsa, bir toplumun meslek kuruluşlarına bilim felsefe düşüncesi giremezse oralarda katmerli bir şekilde, bilim ve teknolojiye faydasız görüşlere odaklanılır.

Düşünce dünyasında bilim ortamına girebilmenin şartlarından bir tanesi de eleştirmek ve eleştirilmektir. Eleştirel görüşlere sahip olabilmek için incelenen olaydan mutlaka şüphe ederek bunun zararlarının en aza, yararlarının ise en fazlaya doğru gelişmesine ön ayak olunmalıdır. Eleştirel düşünceye bir misal teşkil etmesi bakımından mesela hemen her meslek dalında kullanılan kanunlara benzer olan Newton'un ikinci kanununu ele alalım. Bu kanunu olduğu gibi kabul etmek yerine düşünce dünyamızı aşağıdaki sorulara cevap aramakla neden dinamik ve üretken hale getirmeyelim?

1) İlişki neden doğrusaldır?

2) Neden kütle sabit kabul ediliyor?

3) Neden doğrusallık (lineerlik) geçerlidir de eğrisellik (nonlineerlik) geçerli değildir?

4) Bunlar her zaman ve konumda geçerli midir?

1.11 Yöntem ve Tavsiyeler

Türkiye eğitim ve araştırma kurumlarındaki duruma ilişkin olarak yazarın gözü ile yukarıda açıklandığı ve bundan sonraki bölümlerde de kısmen değinileceği üzere, eğitimin temelinde

düşünce ve mantık kurallarının olmasının gerekliliği görüşü ileri sürülebilir. Mesela, eğitimde yabancı dile (İngilizce) öncelik verilmesi ile yöntem, yaklaşım ve esasların daha iyi anlaşılacağı düşüncesi üretken düşünce imkânlarını köreltebilmektedir. Asıl olan anadildeki kavramlarla bilinen veya geliştirilen yöntemlerin içlerine eleştirel düşünce, felsefe ve mantık ilkeleri ile nüfuz ederek bilim ve teknoloji çalışmalarının yapılabileceği bilincidir. Bir incelemenin verimli üretimlerle sonuçlanması için kişinin uğraştığı konu ile ilgili olarak felsefe, mantık ve akılcı çıkarımlara ağırlık vermesi gereklidir.

Yapılacak bilimsel ve teknolojik gelişmeler içinde insan kendisini asla unutmamalıdır. Günümüzde bir takım yabancı kaynaklı bilgisayar yazılımları yöntem olarak algılanmakta, harfiyen uygulamalara konulmakta ve sonuçlar elde edilmektedir. Yöntem bir takım mantık kurallarının toplamıdır.

Düşünce dünyasında gezerek ulaşılabilecek durumları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz ki bunları kendisine kılavuz edinen kişi ve kişiler bilim bilgilerine ulaşabilirler:

1) Bilimsellik: Bilimin niteliklerini benimsediğinden bunların yansımasını kendi öz benliğinde (nefsinde) uygulamalı biçimde hissetmelidir. Bu sebeple bilim adamı nesnel (objektif), eleştirel, akılcı, seçici, genelleştirici, aldığını veren, bilgilerini düşünce ile değiştirebilen ve bilimsel bilgilerin yanlışlanabilirliğinin bilincindedir.

2) Bilim dışı görüşler: Kendi dünya görüşlerini bilim alanına yansıtmaz, çünkü onlar daha ziyade gönülle ilgilidir. Hâlbuki bilim akılcılık (rasyonellik) ve ortak mantık kurallarına dayanır.

Mesela, bir kişi belirli bir futbol takımını tutuyorsa, bir kişi ile akrabalığı varsa, aynı ideolojiye sahip ise sadece bunlara bakarak bilim hizmeti veremez. Dünyada gelmiş, geçmiş ve gelecek bilim adamlarının mutlaka gönüllerinde bilim dışı düşünceler ve sevgiler bulunacaktır. Bilim adamı bunları kendi öz benliğinde yaşayarak belki de oradan kendisini dürten ve bilimsel çalışma yapmak için tetikleyen içgüdüler alabilir. Bunda da bir zarar yoktur.

3) Ehliyet-dirayet: Bilim adamında sadece ehliyet değil bununla beraber bir de dirayet bulunması gerekir. Ayetteki "işi ehline vermeli" sözünü kim dinliyor acaba? Verilen işte üstündeki makamlara bile bilimsel doğrunun ne olduğunu doğrudan söyleyebilmek gerekir ki bilim adamında dirayet de bulunsun.

4) Akıl-kalp dayanışması: Bilim adamı öncelikle aklı ile hareket etmeli ve akılcı çıkarımlarını yaygınlaştırmaya çalışmalıdır. Bilim adamı aklı ile yaptığı çıkarımları daha sonra kalbi ile onaylayabilir. Bu onaylama belirli bir süre geçerli olabilir, gelişen düşünce ve bilgi seviyesi ile onaylananların tekrar akıl süzgecinden geçirilerek gelişmiş şekilde tekrar onaylanmasına gidilir.

5) Anti demokratiklik: Bilimde demokrasi ilkelerine saplanılmaz ve herkese bilimsel olarak eşit mesafede bulunulmaz. Bilimsel çalışma yeteneği veya arzusu olan kişilere daha yakınlık duyulur ve onların gelişmesi için ayrıcalıklı çalışılır. Bilimsel çalışmalarda eşitlik değil eşitsizlik geçerlidir. Bilimde hoşgörü diye bir şey yoktur.

6) Değişkenlik: Bilim adamı bilgilerinin her zaman ve mekânda eleştiriye açık olduğunun bilincinde olarak sunumlarında, derslerinde ve takım halindeki çalışmalarında bilgilerinin eleşti-

rilmesini arzu eder. Eleştirilmeyen bilgi, bilgi değildir ve bilimsel hedefini bulamaz.

7) Bilinçli bilmek: Bilim adamının unvanlarının (Prof., Doç. vs.) olması gerekmez. Zaten bilimsel çalışmaların en üst unvanı Dr. olabilir. Bilim adamı unvansızların bile bilgi ve bilimsel görüşlerine saygı duymalıdır. Bilimsel görüş mutlaka yüksek eğitim almış kişilerde olur diye bir kural yoktur. Kur'an-ı Kerim'de "Hiç bilenlerle bilmeyenler bir olur mu?" anlamında ayetler vardır. Bunu bilimsel çalışmalarda "Hiç diploması olanlarla olmayanlar bir olur mu?" şekline sokmamalıdır. Bu son söylem belki iş başvurularında önem kazanır ama "âyinesi iştir kişinin lafa bakılmaz" sözü de pratik hayatta ne kadar geçerlidir, bunu herkes bilir.

8) Hayat boyu araştırma: Bilim adamının eleğini duvara asmak gibi bir özelliği yoktur. Bilim adamı mezara girinceye kadar bilim yapabildiği gibi ileri yaşlarda daha ziyade bilimsel etkinliklerin toplumda yayılmasına gayret gösterir ve bilimsel çalışmalar yaptırır veya yapanlara karşılıksız hizmet verir.

Bu kitabın yazarının kurguladığı ve müsaade edildiği takdirde icazet ile aşağıdaki konularda arzu edenlere eğitim vermek ister.

1) Anadil,

2) Düşünce ilkeleri ve felsefe,

3) Mantık,

4) Bilim tarihi,

5) Geometri (Şekil bilgisi),

6) Olguların işleyişi fiziği,

7) Matematik,

8) Gerekli olabilecek diğer konular.

1.11 Tarihten bir Misal

İnternetten özellikle Eski Yunan ve Batı medeniyetlerinden bir düşünce ve bilim adamının hayat hikâyesi veya düşüncelerinde nelere önem verdiği hakkında bilgiler kolayca elde edilebilir. Ancak başka medeniyetlerdeki düşünürlerle ilgili bilgilere o kadar ayrıntılı bir şekilde ulaşmak zor olabilir. Burada, bizim Cizre ilçesinde 1200 yıllarında yaşamış büyük mucit Ebu-l İz El-Cezeri'nin yapılan ve yapılacak olan çalışmalarda düşünce açısından göz önünde tutulmasını tavsiye ettiği noktalara değinilecektir (Nasr, 1970; Hill, 1974). Okuyucu onun bu düşüncelerinin bugün için ne kadar geçerli olduğuna kendisi karar verebilir.

1) Mucidimiz her şeyden önce besmele ile başladığı ön sözünde gök ve yerdekilere hikmetinin (hikmetin içinde felsefe de bulunmaktadır) sırlarını yerleştirdiğini teyit ederek gerçek bilginin Allah (c.c.) katında olduğunu beyan etmektedir. Böylece Müslüman bilim ve düşünce adamlarının tüm kitaplarına önce teslimiyeti ifade eden besmele ile başladıkları görülür. Hâlbuki batı bilim adamları da kitaplarının satır aralarında ve sözlerinin çoğunda kilise baskısından çekinerek dinden bahseder.

2) Allah'tan (c.c.) ilim nimetlerinin daha fazlasını istemekte ve bununla O'nun hikmetlerine vakıf olmayı hedeflediğini söylemektedir. Böyle bir istek Einstein'ın Allah'ın dünyayı nasıl yarattığını değil de yaratırken veya öncesinde O'nun nasıl tasa-

rımlar (tahayyüller) yapmak istediğini bilmek arzusu ile üst üste düşmektedir. Kendini tarihe mal etmiş Müslüman veya başka medeniyetlerden bilim adamları hep Allah'ın (c.c.) bu dünyayı yaratmasındaki düşüncelere kadar O'nun evrende yarattığı nesnelerden ilham alarak başlamış ve ahenk, denge, eşgüdüm vb. işlevleri görünce daha da iman eder hale gelebilmişlerdir.

3) Ebu-l İz El-Cezeri kendisinden önce ve o zamanda yapılmış çalışmaların hepsini incelediğini ve bunların eleştirilerini de yaptığını belirtmektedir. Böylece, düşünce ve bilim tarihinde ilk defa Müslümanlar tarafından önceki çalışmalara olan saygınlıkların atıf yolu ile yapılmasının en güzel misallerinden bir tanesini Ebu-l İz El-Cezeri'nin çalışmasında görmekteyiz. Böyle bir davranış günümüz bilim etiği anlayışına da uymaktadır. Hâlbuki Batılılar İslam düşünürlerinin eserlerine bugün bile pek atıf vermeden bunları Eski Yunan medeniyetine mal etmekle insan haklarını bile kendi çıkarları için rahatlıkla çiğneyebiliyorlar. Bizim dinimizde ise Müslüman hakkı değil "kul hakkı" düşüncesi hâkimdir.

4) Ebu-l İz El-Cezeri kitabının önsözünde cisimlerin diğer cisimleri nasıl hareket ettirdiğine dair kitapları da incelediğini, gök ve yere ait problemleri ispat eden makalelerdekileri de düşünerek robotik sanatı ile bilfiil uğraşmaya başladığını belirtmektedir. Bunun anlamı tenkit ile okunan önceki eserlerin kendisine araştırma yapma azmi vermiş olmasıdır. Buradan Ebu-l İz El-Cezeri'nin fizik denilen tabiat felsefesi ile de yakından ilgilendiği anlaşılmaktadır. Bizlere sanki Batı'dan gelmiş gibi öğretilen eleştirel düşüncenin felsefe esaslı sadece hayalci (spekülatif) olanı Eski

Yunan'dan, ancak akılcı, eleştirici, deneyci ve tahkik edici olanı İslam medeniyetinden kaynaklandıktan sonra bugün Batı'nın ve tüm insanlığın malı olmuştur. Özellikle deneycilik en yoğun olarak Cabir bin Hayyan gibi kimyacı ve İbni Heysem gibi fizikçi Müslüman bilim adamları tarafından başlatılmıştır. Avrupa'da ise İngiliz Roger Bacon'un 12. asırda Müslümanlardan alması ile deneycilik başlayabilmiştir.

5) Sadece önceki eserleri eleştirici (tenkitçi) olmadan okumanın bilgi nakline yaradığını ve bu sebeple kendisinin nakilcilikten kurtularak başkalarının yaptıklarından sıyrıldığını ve problemlere artık kendi gözü ile bakabildiğini beyan etmektedir. Böylece, bağımsız ve özgür bir düşünce ve çalışma içinde eserlerini vermek üzere çalışmalarına devam edebilmiştir. Ebu-l İz El-Cezeri önce Aristo ve bazı eski Yunan düşünürlerinin çalışmalarına şerh koyarak ve onları eleştirerek çalışmalarına yön vermiştir. Böylece, bugün kaynak (referans) listesi diye her makale, kitap ve yazıda başkalarına atıf yaparak gösterme usulünü Müslümanlar başlatmışlardır. Ne Eski Yunan'da ne de Batı medeniyetinde, kendilerinden hemen önceki medeniyetlerde yapılan çalışmalara atıf vardır. Yani sürekli olarak kul hakkı yenmektedir. Müslümanlar eser vermenin bile bir kul hakkı olduğu şuuruna vakıf olabilmişlerdir.

6) Yaptığı çalışmalar sırasında dar ve zor yollardan geçmek zorunda kaldığını ve zaman zaman kendisini sıkıntıda hissettiğini de belirtmiş ama çalışmalarına yılmadan devam etmiştir. Ebu-l İz El-Cezeri böylece azmetmiş ve gayretini, uyuşukluğunu kamçılayarak "uykuda olan fikirlerimi uyandırdım" demektedir. Bunun

için bütün gayretini sarf ederek elinden gelen her şeyi yapmıştır. Sonunda fen bilimlerinde artık yaşadığı toplumda temayüz eden bir kişi haline gelmiştir. Burada Kur'an-ı Kerim'in sabır ilkesi devreye girerek kulların verdikleri sıkıntılara rağmen Allah (c.c.) rızasını elde etmek gayesi ve sevgisi ile araştırmalarına devam etmiştir. Bugün bile halis niyetle bilim yapan kişilere bazı ülkelerde eziyet verilebilmektedir. Sanki "Kul hakkı yenmez," söylemi "Gayrimüslim hakkı yenmez," haline gelmiştir. Doğal olarak bu da yabancılara karşı küçüklük (aşağılık), Müslüman ve Doğululara karşı büyüklük (üstünlük) göstermek haline gelmiştir.

7) Ebu-l İz El-Cezeri kitabının önsözünde daha sonraki yüzyıllar ile günümüzdeki sanayi çalışmalarına halen ışık tutabilecek bir başka cümlesinde "Tatbikata dönüştürülemeyen her teknik ve ilim doğru ile yanlış arasında kalır." demiştir. Böylece, yapılan çalışmaların nazariyede (teoride) kalmadan insanlara fayda sağlayacak biçiminde cihazlar aracılığı ile kullanılmasını ve teknolojiye dönüştürülmesini arzu etmiştir. Bilgilerin uygulamaya ve teknolojiye mutlaka dönüştürülmesi gerekir ki bunun doğru veya yanlışlığı yanında faydalılığı da toplumda ortaya çıkabilsin. Ebu-l İz El-Cezeri'nin bu sözü günümüzde de ilk hali ile geçerlidir. Ebu-l İz El-Cezeri çağları aşan sözler sarf etmiştir. "Bundan Müslümanlardan ziyade neden Batılılar faydalanmıştır?" sorusuna cevap olarak bugün bile Müslümanların kendi öz bilim adamlarının görüş, deyiş ve eserlerine gereği kadar değer vermediklerini söyleyebiliriz.

8) Ebu-l İz El-Cezeri'nin kitabının önsözündeki en önemli noktalardan biri de dağınık şekilde bulunan bilgilerin ve öncekilerin

anlattıklarının tasnif edilmesi ile kolay ve içine girip çıkılması zor olmayan fenleri meydana çıkarmayı başarabilmesidir. Bilimsel çalışmalarda mutlaka meşakkatlerle karşılaşılabileceğini ve bu zorlukların sistematik bir biçimde bilgi tasnifleri yardımı ile aşılacağını vurgulamaktadır. Bilimin en çok sevilen ve tutulan tarifinin Einstein tarafından verildiği hep söylenir. Onun tarifinde duyu organları ile rastgele (dağınık) bir şekilde alınan bilgiler akıl ile bir düzene sokularak bilimsel bilgiler elde edilebilir. Hâlbuki Ebu-l İz El-Cezeri bunu Einstein'dan yaklaşık 800 sene önce söylemiştir. Acaba Türkiye eğitim kurumlarında Einstein gibi bir yabancı isim yerine gençlere Ebu-l İz El-Cezeri gibi bir isim söylense akıl ve gönüllerde ne şekilde bir tercih olur?

9) Ebu-l İz El-Cezeri sadece merak ettiği şeyleri yapmak değil bunları başkalarına da öğretmenin bilinci içinde bulunuyordu. Bunun için "öğretmek istediklerimin de arzusuna uyarak yaptıklarımın yazılması arzusu işinden doğru bir eser bırakmak istedim," demektedir. Böylece, kendisinden asırlarca uzak olan insanlarla da irtibat sağlamayı düşünmüştür. Ancak bu fikrinde "nüfuz sahibi bir tenkitçinin yanlışlarımı bulacağından korktuğum için bu kararımdan vazgeçtim" demektedir. Bugün için ne kadar önemli bir söz! Çünkü birçok öğretim üyesi bildiğini başkalarına aktararak onların kendisini geçmesini sağlamak açısından pek verimli olamamaktadır. "Bana bir kelime öğretenin kölesi olurum," sözü bugün özellikle Müslümanlar tarafından çokça söylenir. Ancak bu söze vefa etmeyenlerin ne kadar çok olduğunu başkalarına ilim öğreterek yaptıranlar bilir.

10) Daha sonra güzel hikmetlerinin çeşitli yönlerini keşfetmek

için himmet sahiplerinin kolları Ebu-l İz Cezeri'ye açılmıştır. "Zamanının hükümdar ve filozoflarından o kadar yardım gördüm ki, etkilerinin semeresini toplama devresine eriştim ve çalıştığım gecelerin mehtabı doğdu." demektedir. Onun çalışmalarından haberdar olan Artukoğulları Diyarbakır Meliki Ebul-Feth Mahmud bin Muhammed bin Karaaslan kendisine "Eşi olmayan birtakım planlar yaptın, onları kuvveden fiile çıkardın. Kendini bu kadar yorduğun ve temelini attığın şeyleri zayi etme. Senin tarafından yapılan projeleri ve çizilen şekilleri ihtiva eden bir kitap yazmanı arzu ediyorum." demiştir. Ebu-l İz Cezeri'in "Kitab-ul Hiyel" yani otomasyon konulu kitabı böyle bir devlet desteği ve cesaretlendirme ile ortaya çıkarak günümüze kadar gelmiştir. O zamana kadar ve daha sonraki birçok yüzyılda bu yönde başka bir eser ortaya atılamamıştır. Acaba iktidara gelen herhangi bir hükûmet benzer şekilde bilgili olanları çağırarak onlardan ülke ve toplum adına faydalı eserler vermelerini veya makamlara gelmelerini istiyor mu? Yoksa unvanı bol ve arkası dünya görüşü nedeni ile kuvvetli olanlar, politikacı ve idarecilerin ayağına giderek, onlardan bir şeyler talep ederek mi makamlara atanmaktadır?

11) Kitap önsözünün bugün bize verdiği diğer bir haber de bir şeye hüküm verirken insaflı olmak ve herkesin belirli bir işi en kolay bir şekilde yapma becerisine sahip olarak yaratıldığı bilinci ile kendisini geliştirmesi gerektiğidir. Herkes rızıklandırıldığı şeyden başkasına da vermekle mükelleftir. Allah'ın (c.c.) bana verdiğini ben de başkasına veriyorum ve hiç kimse faydalı olacak bilgileri başkasından esirgemeyeceği gibi kimse de gücünden fazla bir şeyle mükellef olamaz denmektedir. Böylece, bilginin top-

lumda ne kadar kolaylıkla yayılabileceğinin işaretleri verilmektedir. Bugün Türkiye Batı'dan ithal bilgi, sistem ve görüşlerle bilgi toplumu haline gelme yoluna koyulmuştur. Avrupalılar ise İslam medeniyetinde gördükleri Ebu-l İz El-Cezeri'nin bu ilkelerini kendilerine uyarlayarak ve yine Müslüman düşünürlerin yaptıklarından söz etmeden, Eski Yunan kaynaklı olarak göstermek sureti ile kendi gelişmesini başlatmış ve devam ettirmektedir. Aslında bizler kendi öz malımız olan düşünceleri yok sayarken, bunları değerlendirip bugünkü medeniyetine ulaşmış olan Avrupa'yı ezbere, nakilcilikle ve sadece onlar gibi giyinerek, yiyerek, içerek, düşünerek ve davranarak yakalamaya çalışıyoruz.

12) Ebu-l İz El-Cezeri'nin kitabında verdiği haberlerden bir diğeri de onun mühendislik (geometri, tasavvur-tasarım, şekil bilgisi) anlayışı, bunun resimler ve resimlerdeki harf ve sayı notasyonları ile metinde açıklanmasıdır. Mühendislik "uygulamalı bilim" olarak son zamanlarda bilinmesine rağmen, Ebu-l İz El-Cezeri'in akış ölçerinin kalibrasyonu ince bir mühendislik örneğidir.

Bilgi üretimi, bilim ve sanat ancak görkemli bir öz medeniyet ve kültüre sahip olan toplumlar tarafından insanlığın hizmetine sunulmuştur. Bu kişiler artık bulundukları milletlerin değil tüm insanlığın ortak bir ferdi olarak anılmaya ve sevilmeye başlanmıştır. Bilgi, bilim ve teknolojinin durmadan, kendisini kabul edebilecek olgunluk ve seviyede olan toplum ve kültürlere göç ettiğine tarih süreci içinde şahit olabiliriz. Hiçbir toplum kendi değer yargıları, kültürü, dili ve inanç sistemi olmadan köklü ve kalıcı bilimsel çalışmalar yapamaz. Kişiler başka kültür ve toplumların örf ve adetlerini alarak onlar gibi giyinerek ve dü-

şünerek, o toplumda bilgi ürettiklerini sanabilirler. Bilimsel ve teknolojik geleceğimizi kendi örf, adet, inanç, dil ve kültürümüzle bütünleştirerek inşa etmeliyiz. Bilim tarihinde izler bırakmış olan toplumların hiçbiri kendi kültür, dil ve inançlarından ödün vermemiş, ancak aldıkları bilgileri kendi bünyelerinde özümleyerek helva yapmışlardır. Bunun aksinin asla gelecekte de tutmayacağı gün gibi aşikârken hâlâ bilimsellik için inanç, kültür, dil, örf ve adetlerin değiştirilerek onlar gibi olmaya çalışılması akıl almayacak bir durumdur. Genel olarak insan düşüncesi üç grupta yoğunlaşır. Bunlar:

(1) kendi dışındaki fiziksel nesnelerle olan ve olgusal diyeceğimiz olayların incelenmesi ile eş zamanlı olarak,

(2) insanın içinde bulunduğu toplum kurum ve bireyleri ile ilişkilerinin düzenlenerek geliştirilmesi düşüncesi ve son olarak da

(3) benzer düşüncenin onun iç dünyası ile ilgili durumlarının değerlendirilmesi şeklindedir.

İşte birbirinden ayrı gibi görülen bu üç grup da aslında aynı kişinin düşünce sürecinden eş zamanlı veya değişik zamanlarda geçerek bazı çıkarımlara varılır. Bilim ve teknolojik gelişmelere bunlardan olgusal olanların düşünülmesi ile ulaşılmakta ise de diğerlerinin o kişinin düşüncesinden tamamen soyutlanması asla mümkün değildir. Bunun en önemli göstergesi, zaman zaman bilimin gelişme süreci içinde araştırıcı ve düşünürlerin, buluşlarını olgusallığın dışına taşırarak genellemeler yapmasından sonra, diğer kişi ve araştırıcıların onların buluşlarının düşünmeden veya saplantılarla savunucusu olduklarının göze çarpması-

dır. Hâlbuki bilimin tarihi gelişimi içinde bu tür düşünce ve genelleştirmeler, devrimsel yapıya sahip olan bilimsel düşüncenin donmasına ve üretkenliğinin azalmasına sebep olmasa bile en azından çeşitlenip gelişmesine engel teşkil etmiştir. Geçmişte, bilim sürecinde olgusal bilimsel bilgi ve düşüncenin karşısına diğer iki gruptaki düşünceler de karşı çıkmıştır. Aslında günümüzde bile değişik düşünürler ve araştırıcılar bu üç grubun birbirleri ile sürekli iç içe olduklarını inkâr etmemektedirler. Zaten bu insanın kendi doğasında ve yaradılışında var olan içgüdülerin sonucudur. Bu üç düşünce grubunu birbiri ile ahenkli olarak tutabilen kişi ve toplumlar bugünün ileri bilim ve teknoloji seviyelerine ulaşabilmişlerdir. Bugün dünyanın birçok ülkesinde zaman zaman bu üç düşünce çatışarak o toplulukların bilim ve teknolojik ilerlemelerini kaplumbağa hızına düşürmektedir. Kısaca söylemek gerekirse; her türlü özgür düşüncenin insanın iç dünyasında var olmasını temin etmek sadece bilimsel ve teknik gelişme değil aynı zamanda bunlara yataklık ederek filizlenip gelişmesini sağlayacak zihniyetin oluşması için gerekli şarttır. Bilim ve insanlık tarihi bu konu ile ilgili ibret alınabilecek yaşanmış birçok misallerle doludur.

Ancak bu üç düşüncenin ahenkli bir oranda bulunmaması halinde aşırılıklar bilimin kısa zaman içinde bir atılım yapmasını sağlayabilse bile bu gelişmenin hızını fazlalaştıramamaktadır. Sadece olgusallığa önem verilmesi durumlarında bu aşırı olgusal düşünce nedeni ile birtakım dogmatik saplantılar bilimin gelişmesini bir süre için ertelemiştir. Buna en güzel misal olarak bütün bilim tarihi boyunca on altıncı yüzyıla kadar en büyük devrim sayılan Newton yasalarının genel geçerliliğinin savunu-

larak artık bir inanç haline gelmesi gösterilebilir. Bu görüşe göre kuvvet, atalet ve ivme ile dünya ve kâinattaki bütün olguları izah edebilmek mümkün olacağından Simon de Laplace'ın vurguladığı gibi "Eğer üstün yetenekli bir kişi olsa ve buna tüm cisimlerin bir andaki konumları ve hızları verilse bu üstün yaratık zamanla bundan sonra bu cisimlerin alabileceği konumları kesin olarak öngörebilir." düşüncesine varılmıştır. Yine aynı kişinin olgusal olayların başlangıç şartlarını sağlıklı bir biçimde belirleyebileceğimiz herhangi bir olay dizisinin, geleceğini öngörebileceği gibi geçmişinin de ne olduğunu çıkarabilmesi mümkün olabilmektedir. Böylece olguların zaman ve konumlarının birbirinden bağımsız birer parametre olarak hesaplamalara gidilebileceği düşüncesi hâkim olmuştur. Aynı görüşe sahip olanlar daha sonra görüşlerinin nerede ise tüm diğer alanlara da uygulanabileceğini savunarak, özellikle kâinat içindeki olayların sanki mekanik bir saatin işlemesi gibi oldukça basit, tamamen kontrol edilebilir, belirgin, tam anlamı ile mekanik ve tekdüze olduğunu varsaymışlar ve bunun da ötesinde bu varsayımlarına inanmışlar hatta başkalarını da inandırmışlardır. Böylece insan düşünce uğraşılarına bir miktar mekaniklik getirilmiştir. Bunun sonucunda ise bu düşünce dışında düşünebilenlere iyi gözle bakılmamıştır. İşte bu misalde bilimde, insanın yapısında olan kendi yaptıklarına bir gün aynı bir din gibi inanıp değişik putlar ortaya çıkarmasına şahit olunmuştur. Hâlbuki bugün geçmiş bilimsel çalışmaların olgunlaşarak sanayi ve teknolojinin motoru haline gelmesindeki tabulaştırılmış düşüncelerin daima kırıldığını ve bu nedenle ileriye dönük bilimsel çalışmalarda da bunun böylece süre gideceğini söyleyebiliriz.

Newton mekanistik görüşüne ilk itiraz bu mekanik yasalarla izah edilemeyen ısı konularında on dokuzuncu yüzyılın başlarında termodinamik yasalarının ileriye sürülmesi ile başlamıştır. Bu ısı yasaları Newton görüşünün her alanda geçerli olamayacağını göstererek yeni bir bilimsel devrimin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Doğal olarak mekanistik ve özellikle de August Comte'un kurucusu olduğu pozitivist düşüncenin temelden sarsıldığı görülmüştür. Termodinamik düşünce sisteminin en önemli görüşü "evrenin bir makinaya benzetilmesi durumunda her makina gibi bunun da zamanla yaşlanarak artık ilk zamanlardaki gibi tam anlamı ile işlev göremeyeceği" şeklindeki oldukça basit fakat etkisi büyük olan bir görüştür. Buna göre evrende her şey yaşlanmaktadır ve antik devirdeki bazı düşünürler tarafından da bu bilgiler sadece akıl kullanılarak ileriye sürülmüştür. Bunlardan Plato (Eflatun) varlıkların görüntülerinin insanlar tarafından algılandığını, aslında ideler denilen mutlak gerçeğin her bir varlık için bulunduğunu bu idelerin zamanla değişmediğini ancak onların algıladığımız görüntülerinin zamanla hep değiştiğini ileriye sürmüştür. Böylece, değişimlerin ve dönüşümlerin zamanla süre geldiği ve gelecekte de süreceğini anlamak ve bunun sonucunda da bugün için geçerli olan tüm bilimsel yasa ve ilkelerin gelecekte şekil değiştirmek zorunda olduğunu ileriye sürebiliriz. İşte bu sürekli değişimlerin arkasındaki ilahi ve bunun doğal sonucu olarak da doğal yasaların da gelişimini insanoğlu izleyerek sürekli olarak uğraşılarını sürdürmek mecburiyetinde kalacaktır. Burada yeri gelmiş iken bugünün bilimsel çalışmaları sonucunda dünyamızın bile bir değişim geçirerek bildiğimiz kıtaların oluştuğunu anlamışızdır. İlk zamanlarda bu kıtalar birbiri ile birleşik

durumda iken bugün bizim insan ömründe kavrayamayacağımız ölçekte birbirinden ayrılmaktadır. Örneğin, bundan 400 milyon sene önce bitişik olan kıtalar durumunda dünya ikliminin ve genel troposferdeki dolaşımın bugünden farklı olduğu aşikârdır. Bunun sonucunda da o zamanlar geçerli olan meteorolojik ve iklim karakteristikleri için var olmuş bilimsel kural ve yasalar bugün için geçerli değildir. Buradan da aşağı yukarı 15 milyar sene olarak tahmin edilen dünyanın bilimsel hesaplara göre olan ömrünün şu anda yine yaklaşık beş milyar senesi tüketildiğine göre geri kalan zamanda, evrenin genişlemesi de göz önünde tutulursa bugünün bilimsel tezlerinin gelecekte geçerli olamayacağını anlamak için bir kâhin olmak gerekmez. Bu nedenle bilimsel bulguları gerek zaman içinde gerekse eksik bilgi nedeni ile sürekli olarak gelişen ve değişen kurallar topluluğu şeklinde algılamalıdır.

Diğer taraftan bilim ve bunun ürünü olan teknolojinin gelişmesinde insan düşünce sistemi yani felsefe de bazı görüşler getirerek bugünün biliminin biçimlenerek gelişmesine yol açmıştır. İnsan yaradılışı bakımından daima iyiyi, kolayı, basiti, güzeli ve tektürlülüğü arzu eder ve hatta algıladığı birçok olayı karışık, doğrusal yani lineer, kaotik, belirsiz bile görse bunları basitleştirme yolu ile kavramaya gider. Bu arada basitleştiremediklerini de çirkin, belirsiz ve hatta işe yaramaz olarak nitelendirir ve onunla ilgilenmeyen bir hale gelir. Nitekim bilimin gelişme sürecinde en hâkim olan görüşleri, yukarıdaki mekanik ve pozitivist görüşlerin esasını teşkil eden belirlilik ilke ve düşünceleri sarmıştır. Bazı topluluk ve zamanlarda bu görüş ve bunun düşünce tarzı o kadar ileriye gitmiştir ki artık o kişi ve toplumlar belirlilik arama

düşüncesinden kör ve hatta sağır hale gelmişlerdir. Onlar artık belirli ve kendi kontrollerinde olanlara bilimsel eleştiriye yer bile vermeyecek biçimde inanır hale gelmişlerdir. Hâlbuki tarih boyunca toplumsal olaylarda olduğu gibi, bilimsel düşünce sisteminin gelişerek bilgi üretebilmesi için gerekli olan özgür eleştiri de bilimsellik adı altında engellenmiştir. Bazen bu engelleme bilmeyerek ve sanki insanlık bir reçeteye bağlanmış gibi, hazırlanan ilacı alarak bilimsel düşünceye engel olan bir biçimde hapı yutmuştur. Buna en güzel misaller herkesin çok iyi bildiği Öklid geometrisidir. Bu geometri insan doğasına aykırı olarak sadece ideal olan nokta, doğru, düzlem ve hacimlerle uğraşa gelmiştir. Öklid varsayımları iki bin seneye yakın hiç eleştirilmeden veya bazı kişiler tarafından eleştirilse bile diğerleri tarafından savunularak insanlığın bilimsel ilerlemesi için gerekli olan geometrinin bulunmasını engellemiştir. Her ne kadar bu engellemelerin zaman zaman başka türlü düşüncelerin üzerine atıldığı görülmekte ise de bilimsel gelişmenin kendi içindeki bazı bağnazlaşma ve dogmatikleşme durumlarından dolayı ilerleme kaydetmediği de görülmektedir. Öklid geometrisi ile doğadaki şekilleri, mesela bir ağacı resmetmek mümkün değildir. Bu ancak 1970 yıllarına doğru gelişen fraktal (kesirli) geometrisinin ortaya çıkması ile mümkün olabilmiş ve bugün bu geometri sayesinde nerede ise insanın yaptığından ayırt edilmeyecek biçimde resimler ve manzaralar televizyon ve bilgisayar ekranlarında görülmeye başlamıştır. Öklid geometrisinin tam sayı boyutları ile uğraşmasına karşılık fraktal geometrisi kesirli boyutlarla uğraşmaktadır. Yani insan doğasına uygun geometri nokta, doğru, düzlem ve hacimler gibi sırası ile sıfır, bir, iki ve üç tamsayı boyutlu değil de mesela 1,2

veya 3,4 gibi kesirli boyutların geçerli olduğu fraktal geometrisi ile geometrik ortamdaki özgür düşüncesine kavuşabilmiştir. Bunun yanında yine Aristo'nun kesin ve ikili mantığı yerine bugün Azerbaycan asıllı Lütfü Askerzade'nin geliştirdiği bulanık (fuzzy) (Bölüm 9) yani çok değerli mantığı teknolojik ürünlerde kullanılmaya başlayarak insan, düşüncesinde de mantık gibi temel bir cihazda devrim yapmıştır. Bu devrimler eğer bilimsellik adı altında yüzyıllarca sadece inanç biçiminde araştırıcı ve insanlara verilmese idi, belki de insanoğlu yüzyıllar önce bugünkü seviyesine ulaşmış, bugün de bundan belki de bin sene sonra ulaşabileceği bilimsel ve teknolojik seviyeye gelmiş olacaktı. Aristo mantığı kişiyi ya evet ya hayır ya A ya B, ya beyaz ya siyah, ya doğru ya yanlış gibi tamamen ikili seçeneklerden bir tanesine karar verecek çıkarımlar yapmaya alıştırdığı ve bağımsız düşünce özgürlüğümüzü bu iki seçenekli dünyaya hapsettiği için özgün olanla evrensel olanı birbirinden kesin ayırmak yoluna gitmek zorunda kaldık. Ne yazık ki, bu mantık dünya görüşünü birbirleri ile aynı olan veya olmayan şeklinde iki seçeneğe getirdiğinden ne uzlaşmadan ne de karşılıklı hoşgörüden söz etmek mümkün olabilir. Bir toplum ne kadar Aristo (iki-değerli) mantıktan uzaklaşırsa, o kadar daha özgür düşünceli, eleştirili, uzlaşmacı ve karşılıklı anlayış ve hoşgörülü olabilir.

Geometri ve mantık alanlarında yukarıda açıklanan bilimsel devrimlere yenilerinin ilave edilmesi, bilimsel inanç ve bağlılıkların kırılması ile olabilmiştir. Bunlardan bir diğeri de şimdiye kadar bilimsel çalışmalarda ileriye sürülmüş "lineerlik" yani "doğrusallık" ilkesine sadık kalınmış olunmasıdır. Olayların doğrusal olmayışı yani nonlineerliği yüzyıllarca ve hatta günümüzde bile

güncelliğini birçok alanda korumaktadır. Şimdiye kadar bilimsel yasaların hepsi doğrusallık ilkesini içermektedir. Bunun nedeni ise insanın en basit ve lineer (doğrusal) düşünme yetisidir. Bu yasaların arasında mekanikte Newton, ısı transferinde Fourier, elektrikte Ohm, malzeme bilimlerinde Hooke, uzay bilimlerinde Hubble, yer bilimlerinde Darcy, gazların yayılmasında Fick ve birçok yasanın hepsi tek bir cümle ile ifade edilebilecek kadar genel ve basittir. İşte bu genelliği ve basitliği sağlayan ilke ise doğrusallık varsayımıdır. Bütün bu ve benzeri yasalarda ana fikir bir değişkenin diğeri ile doğru orantılı ve doğrusal olarak değiştiğidir. Mesela, Fourier yasasına göre ısı miktarı sıcaklık farkı ile doğru orantılıdır ve doğrusaldır. Benzer şekilde tüm diğer kanunlar ifade edilebilir. Ancak doğal olayların davranışlarında doğrusallık belki kısa zaman ve küçük alanlarda geçerlidir. Uzun zaman ve büyük alanlarda sürekli doğrusal olmayışlar vardır. İşte bu doğrusal olmayan denklemlerin tamamen belirli mekanik yöntemlere göre çıkarılmaları sonucunda bunların bilgisayarlarda sayısal çözümleri, bu çözümlerin başlangıç şartlarında milyonda bir bile olabilecek farklılıklardan etkilenir. Bu belirgin denklemlerin çözümlerinin tamamen kaotik yani nereye gideceği genel olarak acayip çekici denilen yörüngeler üzerinde bulunduğu tespit edilmesine karşılık, bir zaman veya konum adımı sonra nerede olacağının asla bilinemeyeceği gibi bir sonuca varılmıştır ki bu da belirli ilke ve yasalardan bulunan denklemlerin bile çözümlerinin belirsizlik denizinde olacağını göstermektedir. Böylece çok belirgin sonuçlara getirdiği sanılan bilimin kendisinin, yöntemleri bakımından bile belirsizliklere neden olduğu aşikârdır.

1.12 Nedir, Nasıl ve Neden Soruları

Bilim için yukarıda izah edilen bilmek ile ilgili faaliyetlerin tümünün bulunması gereklidir ancak yeterli değildir. Yeterli olmamasının sebeplerinin başında yukarıdaki bütün bilmek işlemlerinde niçin ve nasıl sorularına cevap verilememesi gelir. Bu gibi sorulara cevap verirken insan gördüğünü, duyduğunu veya çalıştığını yani incelediğini ancak tasvir edebilir. Mesela "Hastalık nedir?" sorusuna hemen hemen dünyadaki insanların tümü aşağı yukarı kendi dillerinde çok ortak yönü olan bilgiler verirler ve böylece dil yolu ile onun vasıflarını, şeklini, görünüşünü, boyunu, rengini vs. söyleyebilirler. Hatta bu konuda sayfalarca bilgi yazabilirler. Tüm bu yazmaların sebebi o kişinin hayatı boyunca hemen hemen her gün gördüğü ve duyduğu hastalığın en ayrıntılı noktalarına kadar tanımlayabilmesidir. Böylece, hastalığı başkalarına da tanıtabilir. Zaten nedir sorusuna ilk akla gelen cevaplar tanımlar olmaktadır. İşte bu insanın bir şeyi algılamasında tanımların kelimelerden sonraki rolünün ne kadar önemli olduğunu gösterir. Mesela, ateşin nasıl yakıldığına ait bilgiler sıralanabilir ve denilir ki iki tane kuru odun parçası al, bunları birbirine kuvvetlice bastırarak devamlı olarak sürt ve böyle devam ettiğin zaman sonunda ateş ortaya çıkacaktır. Hakikaten bu işlemi yapan kişi ateşin çıktığına tanıklık eder ve artık kendisine de bu konuda soru sorulduğunda bilfiil yaşayarak gördüğü için kendinden emin bir şekilde ne ve nasıl sorularına cevaplar verir.

Bir olayın bilim konusu olabilmesi ve sonunda bilimsel birtakım sonuçlara varılabilmesi için yeter şart, o olay ile ilgili hemen her aşamada neden sorusunun sorularak ona cevap aranmasıdır. İşte bilim ne ve nasıl sorularının ötesinde yapılan fiilin neden soru-

suna da cevap verebilir. Bilimde asıl olan neden sorusu olduğuna göre bu soruya ne ve nasıl sorularına cevap vermeden geçilemez. O nedenle bilim yapacak kişinin o olayla ilgili olan tüm kelimelerin ne anlama geldiğini bilmesi yetmez, ayrıca olayla ve onun değişik alt safhalarındaki gelişmelerle ilgili bilgi ve tanımları da bilerek mutlaka ne ve nasıl sorularına cevap vermeli, sonra da neden sorusuna cevap verebilmek için uğraşmalı ki sonunda bilimsel denilebilecek bir olgu ortaya çıkabilsin. Aslında ne ve nasıl soruları bilginin toplumlara mal edilmesine yarar ve böylece bilgi toplumu meydana gelir. Bilgi toplumunun her ferdinin tabii ki bütün bu soruların cevabını aklında tutmasına gerek yoktur. Günümüzde bilgi o kadar çeşitlenmiş ve sayısı o kadar artmıştır ki bunların insan beyninde depolanmasına imkân kalmamıştır. Bunun sonucu olarak da toplanmış bilgiyi insanlara en kısa zamanda, bir düğmeye basarak, sanki kendi beyninde depolamışçasına bir süratle sunmak için bilgisayarlar ve internet bağlantıları geliştirilmiştir. İşte günümüzdeki veya gelecek asırdaki topluluğun bilgi topluluğu olarak nitelendirilmesi bu cihazların olması ve insanlar tarafından yaygın olarak kullanılması sebebi iledir. Yoksa insanlığın ilk devirlerinden başlayarak günümüze kadar bütün çağlar bir evvelki çağa göre bilgi çağı niteliğinde idi. Bir toplumun isteyen her ferdine bu bilgi depolarına kolayca ulaşma imkânının sağlanması ile o toplum artık bilgi toplumu olabilir ancak bilgili toplumu olması için bu yeterli değildir.

Bilim ise neden sorusuna cevap veremediğinden toplumdaki birçok kişinin ilgisini çeken bir soru olmaktan çıkmıştır. Sadece belirli bir merak ve arzusu olan kişiler bu soruya cevap aramak için vakitlerini harcarlar. Bu da bilgili toplumun bilim toplumu

olmayacağı anlamını açıkça ortaya koyar. Bir bilim toplumunda herkes niçin ve nasıl sorularına cevap verebilmek için uğraşır. Bu ütopik bir düşüncedir ve toplumun her ferdinin niçin ve nasıl sorularının peşine düşmesi durumunda o toplumun sağlıklı olarak gelişmesi de mümkün görülmez. Bir toplumda yeteri kadar tabip, mühendis, hukukçu vd. mesleklerden kişilerin bulunması ile o toplumun sağlık ve huzur içinde gelişerek faaliyetlerini ahenk içinde yürütmesi mümkündür. Yoksa nasıl herkesin tabip, mühendis, hukukçu olması cemiyete zararlı ise herkesin bilimci yani niçin ve nasıl sorularına cevap arayan, bilim yapan kişiler olması da zararlıdır. Bu nedenle geçmiş medeniyetlerde olduğu gibi topluluklarda yeterli sayıda bilim ile uğraşanların bulunması o toplumun bilimsel ve teknolojik gelişmesine sağlık verir. Bir toplumun üniversite eğitiminde her öğrencinin bilim yapabilir bir hale gelmesi mümkün değildir. Bilgi imkânları kadar bilim yapılabilecek imkânların da oralarda bulunması ile bu konuya yani niçin ve nasıl sorularına meraklı ve arzulu olanlar diğerlerinden ayrılarak ve kendilerine bilimsel çalışmalar yapmayı şiar edinerek insanlık için faydalı olacak ileri düzey bilgileri üretebilirler.

İnsanın bir şey üzerine neden ve niçin sorularını devamlı olarak sorması sonucunda, uğraştığı tümden başlayarak onu teşkil eden alt kısımlarına ulaşır ve her bir ulaşma sürecinde yapabildiği kadarı ile gözlemleri ile uyuşan sonuçlar elde edebilir. İşte bu faaliyetlerin topluluğuna bilimsel faaliyetler denir. Demiray (1981) tarafından verilen Türkçe sözlükte "bilim evrenin bir bölümünü konu olarak seçen, deneysel yöntemlere dayanarak yasalar bulmaya çalışan düzenli bilgidir." Ayrıca, "türlü duyusal yaşantıların mantıkça bir örnek düşünce dizgesine uydurulması için gösteri-

len çabaya bilim" denir. Bu tanımlarda göz önünde tutularak bilimin bilgiden olan farklarından bazılarını şöylece sıralayabiliriz:

(a) Bilim konu olarak uzayın bir bölümünü almakta yani fizik varlıklarla uğraşmaktadır. Demek ki bilim evrenin tümü üzerinde geçerli olan konularla ilgilenmez. Belki parça parça ilgilenerek bunların birleştirilmesi ile tüme varabilir (Bölüm 2.7). Yukarıda insanın yaradılışı itibari ile bilgisinin olduğundan bahsedilmişti. Bilimde ise böyle bir şeyin olmadığı ileriye sürülebilmektedir.

(b) İncelemelerinde sadece gözlem değil birtakım yöntemlerin bulundurulması gerekmektedir. Hâlbuki bilgi ise duyu organları vasıtası ile hiçbir yöntem olmaksızın algılanan genel vasıflardır.

(c) İlk tanımdan anlaşılacağı üzere bilim konuyu seçer denilmektedir. Hâlbuki bilgi edinmekte böyle bir seçicilik yoktur.

(d) Bilim bazı yasalar bulmaya çalışır. Burada yasadan uyulması gerekli ve zorunlu kurallar veya gerçekliği kesinlikle belirlenmiş doğal bir olgunun sözle ifadesi anlaşılır. İşte bilim var olan bu zorunlu kuralları araştırır. Ancak o kuralları kimin koyduğuna cevap aramaz,

(e) Bilimde ayrıca düzenli yani örgün (sistematik) bilgiye ihtiyaç vardır. Hâlbuki bilgi olarak beynimizde tuttuğumuz bilinen şeyler hiç de düzenli değildir. Buradan bilginin düzenli olmaması halinde bilimden söz edilemeyeceği anlaşılır.

(f) Yukarıda verilen ikinci sözlük tanımında duyusal yaşantıların mantık kullanılarak bir düzen haline konulmasından söz edilmektedir (Bölüm 6 ve 9). Arapça kökenli olan mantık kelimesi

konuşmanın gelişi güzel değil de bir düzen içinde yapılmasına denir ve yine sözel ifadelerden gelir. Bilgi edinilmesinde düzensizlik söz konusu olabilir, ancak bu bilgilerin bilim haline dönüşmesinden önce mutlaka mantık süzgecinden geçerek düzenlileştirilmesi lâzımdır. Yoksa örgün olmayan bilgiler dizelgesi elde edilir ki bu yöntemsizlik demektir.

Bütün bu noktalardan anlaşılmaktadır ki bilgi bilimin içinde, bilim ise bilgiye çeki düzen veren bir uğraştan başka bir şey değildir. İnsanların uğraşta bulunmalarının değişik hedefleri vardır. İşte buradan da bilimsel uğraşların hedefinin neler olabileceği sorusu veya niçin bilimle uğraşıldığı sorusu akıllara gelmektedir. Bilimin hedeflerini kısaca aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

(a) Bir takım eski filozoflar bilgiyi erdemlilikle, asaletle, itibarla ve en sonunda da kuvvet ile özdeşleştirmişlerdir (Sokrat). Bunun anlamı bilgiyi elinde tutan kuvvetli olur. İnsan toplulukları kuvvetli olmak için her türlü yatırımı günümüzde, eskiden misli görülmemiş bir biçimde yapmaktadırlar. Her çağın bir silahı veya kuvvet kaynağı olmuştur. Kimi çağlarda sihirbazlık halk tarafından önemsenmiş ve düşünceler bu yönde geliştirilmiştir. Kimi devirlerde tıp bilgileri halk tarafından üstün meziyetler olarak görülmüştür. On sekizinci asırdan sonra ise sanayi devrimi ile beraber artık bilim ve son zamanlarda da yine tarihte misli görülmemiş bir şekilde teknoloji ülkelerin ve toplulukların en belirgin kuvvet kaynakları haline gelmiştir. Bilgili olan üstün olur ilkesi yerine artık bilimi olan üstün olur tezi yerleşmiştir.

(b) Dünyadaki bütün doğal kaynakların bir sonunun olduğu ve bunların gelecek nesillere yetmeyeceği gerçeği artık anlaşılmış

ve böylece o doğal kaynakların yerine insan akıl faaliyetlerinin ikame edeceği bazı seçeneklerin bulunması bilim yolu ile olmaktadır. Ülkelerin nüfuslarında dinamik zihinsel faaliyetlerde bulunan bireylerin sayılarının artması ile o ülkeler refah seviyesine erişmektedirler. Artık bunun böyle olduğu apaçık önümüzde durmaktadır.

BÖLÜM 2
Tıp tarihi

"Ülkeler için kendi siyasi tarihleri, insanlık için bilim tarihi önemlidir."

2.1 Giriş

Tıp tarihinin insanlık tarihi kadar eski olmasının düşünülmesi en doğal gerçeklerden biridir. Çünkü insan bu dünyada var olma mücadelesini sürdürebilmek üzere kendisine verilen vücut faaliyetleri için gerekli olan değişik nimetleri (yemek, içmek, dinlenmek vb.) bulunduğu yerde veya hareketliliği sayesinde bulunan yerleri keşfederek temin edebilmiştir. Ancak insanın bu faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için öncelikle sağlığının yerinde olması şart olduğundan vücudunda sıcaklığın artması veya bazı olağan olmayan durumların ortaya çıkması ile bu durumları hafifletebilecek veya dengeli hale getirebilecek ilişkileri de düşünerek kendisine bir kural haline getirebilmiştir. Mesela, vücut sıcaklığındaki artış veya azalış onun olağan işlevlerini istediği gibi yapamama durumunu ortaya çıkardığından üşüme hisleri ile bir örtü altına girerek ilk çözümü geçici bir süre bile olsa temin ettiğini düşünebilmiştir.

İlk insanlar tıp alanında baskın olarak büyücülük, tecrübeye dayalı bilgi, sağduyu, hayalcilik ve din ile sözel bilgilerden yararlanarak bazı tedaviler ortaya koymuşlardır. Hastalıkların insanüstü bir ruh tarafından, iyi ve kötü tanrılar arasındaki çatışmalara göre, insanın yaptığı davranış biçimleri sonrasında

cezalandırıldığına ve tedavinin de onlara yararlı işlerin yapılması ile giderilebileceğine inanılmaktaydı. Genel olarak insan vücuduna giren kötü ruhlardan bedenin arındırılmasına çalışılmaktaydı. Tedavi için mühim olan vücuttan şeytanın kovulması idi. Büyücü hekimlerin tedavide bitkileri de kullandıkları, basit anatomi bilgileriyle bazı küçük ameliyatlar yapabildikleri tahmin edilmektedir. Trepane edilmiş kafatasları ve duvar resimleri bu fikri desteklemektedir (Bayat, 2016). İnsanın en önemli özelliği bilincinin olmasıdır. Böylece insan aklını kullanarak bazı maddeleri kendisine faydalı hale dönüştürebilmekte idi. Diğer taraftan, zamanla insanlar hayvanların hangi bitkileri yiyip yemediklerine göre doğadaki faydalı ve zararlı bitkileri fark edebilmiştir. İlk insanlar kendilerinin hem hekimi hem eczacısı olmuş; yaralarına bitki lifleriyle ağaç yaprakları bağlamış, kırıklarını ağaç dalları ve çamurla sabitlemiş, ağrıyan yerlerine güneşte ısıttıkları taşları koymuşlardır. Bin yıllar içinde tedavi metotları, kabile şefleri, rahipler, büyücüler gibi bu işe yatkın ve meraklı kimselerin elinde toplanmıştır. Bazı kabilelerde veraset yoluyla büyücü hekim olunurken, bazılarında bu göreve deforme vücutlular, saralılar gibi olağanüstü özelliği olanlar seçilmiştir. Fikri yapıları geliştikçe hastalıkların sebeplerini düşünmeye başlayan insanlar, gözle görülebilen sebeplerden kaynaklanmayan tıbbi problemleri açıklamakta aciz kalmış, bunları yıldızların durumu, güneş ve ay tutulması, şimşek çakması gibi tabiat olaylarına bağlamışlardır. Bu inanışlar insanın, su, ağaç, toprak gibi bazı nesneleri tabulaştırmasına yol açmış; totem sembolü olarak yaptırılan muskalar, dövmeler ve hastalığa yol açtığı düşünülen kötü ruhların bedenden uzaklaştırılması gibi tedavi yolları ortaya çıkmıştır. Yazının

bulunmasıyla, o güne kadar birikmiş tıbbi bilgiler kaydedilmeye başlamış ve sosyal hayatın merkezi konumundaki tapınaklarda koruma altına alınmıştır. Tabletlerin tapınak dışına çıkarılmasının yasak olması ve rahipler dışında çok az kimsenin yazıyı bilmesi sonucunda tıp, din adamlarının yürüttüğü bir meslek olmuştur (Bayat, 2016). Aşağıdaki bölümlerde değişik medeniyetlerin tıp ilmine yaptıkları katkılar, tarihi zaman sırasına göre, önemli kişileri ve tedavi yolları ile açıklanmıştır.

2.2 Tıp Tarihinde Hekimler

Bugün bir hasta doktora gittiğinde öncelikle hastanın geçmişi ve yakınlarından benzer hastalıklara yakalanmış olanlar varsa onlar hakkında bilgi alınmaya çalışılır. Sözel olan bu bilgilerin alınmasının temelinde "Gelecek geçmişin aynasıdır" varsayımı vardır ve Bölüm 1'de açıklanan düşünce modellerinden "benzerlik" türünden faydalanma düşünülür. Bu sorgulama yöntemi ile ilgili doktorların tecrübeleri zamanla biriken bilgilerin ışığı altında artarak bazıları tecrübelerle sabit olan bilgilere erişmeyi başarmışlardır. Benzer şekilde tıp tarihinin hekimler tarafından bilinmesi ve nasıl bir bilgi evrimi ile bugünkü seviyeye ulaşıldığının anlaşılmasında sayısız faydalar vardır.

Fransız tıp tarihçisi Émile Littré (1801-1881), "hekimlik basit bir sanat derecesine düşmek istemiyorsa kendi tarihiyle ilgilenmeli, geçmiş dönemden miras kalmış eserlere dikkat ve özen göstermelidir," der. Tıp tarihinde şimdiye kadar gelmiş geçmiş tabipler arasında bile tam anlamı ile kesin bir bilgi yumağı yoktur. Çünkü bilginin evrimi içinde, değişik çağlarda gelişerek ve öncekilerin ışığı altında takdir veya tenkit yolu ile daha güncel bilgilere ula-

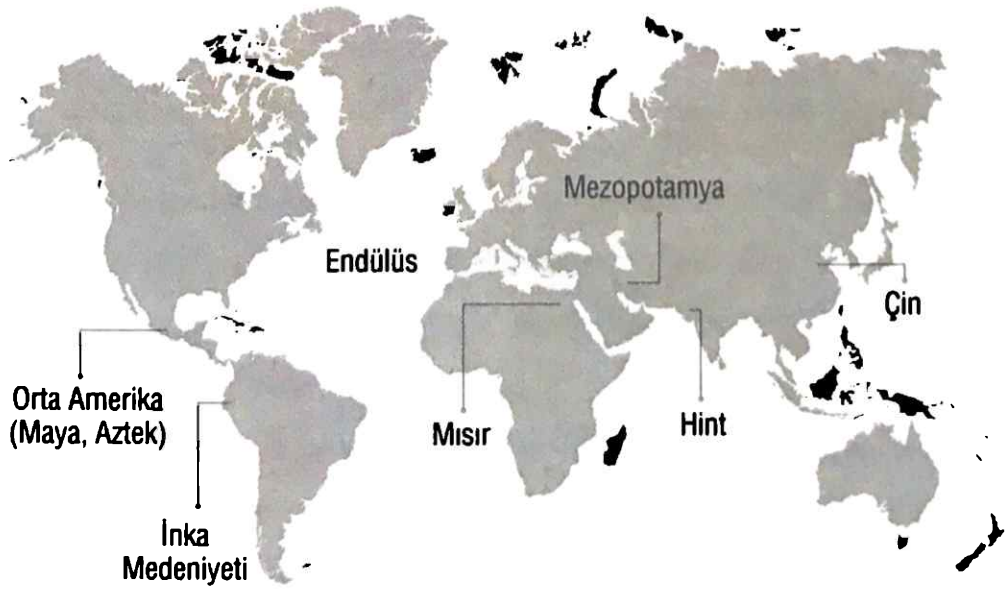
şılabilir. Diğer taraftan fizikçi ve filozof Blaise Pascal (1623-62) "Yüzyıllardan beri birbiri ardınca yetişen her hekime içinde bulunduğu yüzyılda yaşayan ve daima öğrenen aynı hekimmiş gibi bakılmalıdır," demiştir. Geçmiş tıp yöntemlerinin birçoğunun benimsenmemesine ve yanlışlıkları zamanla anlaşıldığından terk edilmelerine karşılık bazı tarihi tedavi yöntemlerinden bugün bile faydalanılmaktadır. Mesela, bunlar arasında akupunktur (iğne tedavisi), fitoterapi (bitki tedavisi), hidroterapi (su tedavisi) gibi geçmişin bazı tedavi yöntemleri modern tıp tarafından benimsenmiştir. Eski tıp anlayışlarının saçma olduğunu düşünenler, günümüz bilgilerinin de gelecekte bir ölçüye kadar aynı şekilde değerlendirilebileceğini unutmamalıdır. Tıp tarihindeki gelişmelerin bu mesleğe gönül vermiş olanların görüşlerine sunulması önemli bir konudur. Tıbbın gelişmesi aşamalarının neler olduğu hakkındaki bilgiler, bugünün tıp bilgilerinin de gelecekte değişime uğrayacakları anlaşılarak, belki de şimdiki tıp mesleğine gönül vermişler tarafından değişik tedavi yöntem ve ilaçlarının yerine yenilerinin ortaya konulabileceği bilincine varmalarına destek verebilir. Tıp felsefesi ve gelişiminin asırlarca öncesinden başlayarak günümüze kadar birikiminin anlatılması, tıp bilgilerinin sabit, değişemez, durağan olmadıklarının anlaşılmasına yarar. Özellikle tıp ile ilgili düşünür ve bilim adamlarının iz bırakmış büyük hekimlerin kişiliklerini ve hayatlarını öğrenmek genç hekimlere yol gösterebilir.

Tıp tarihine bir araç olarak bakıldığında sadece geçmişteki durumların sunulması ile kalınmayacak ama özellikle tıbba giriş dersi olarak önemli bir açığı da kapatmış olacaktır. Bu kısımda belirtilen tıp tarihi ilkelerinin öğrenilmesi; geçmişteki gelişme-

lerin ışığı altındaki düşünce sistemlerinin neler olduğu ve tıp tedavi usullerinin hangi aşamalardan geçerek geliştiği hakkında bilgilenmek ve gelecekte daha da iyilerinin ortaya çıkarılabilmesine gayret sarf etmek içindir.

2.3 Bilim Tarihi

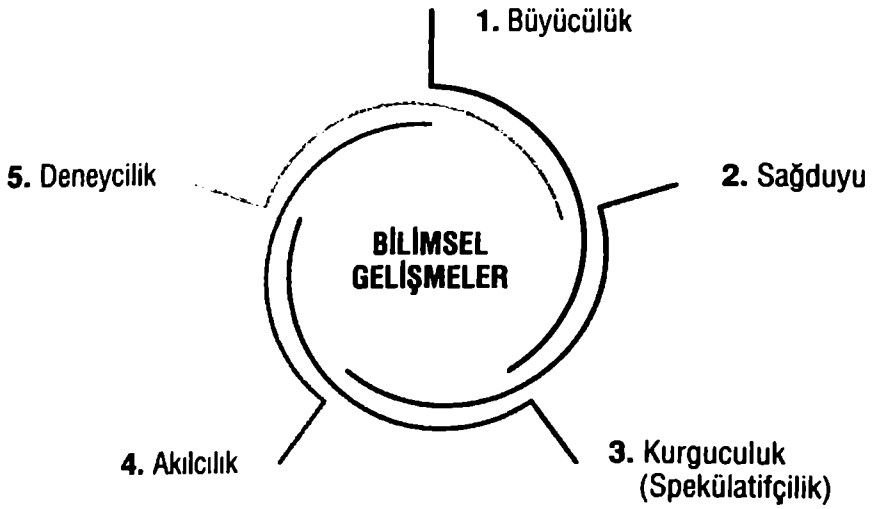
Tıp dâhil bilim filizlerinin nerelerde ortaya çıktığını görebilmek için Şekil 2'deki haritaya bakmak yeterlidir. Aslında tıp tarihi bilim tarihinden bile daha eskilere dayanır. Çünkü insanlar maddi varlıklardan ziyade kendi sağlığı ile ilgili sorunlara çözümler üretebilmek için öncelikli olarak çalışmışlardır. Aşağıdaki şekilde ilk insanların tamamen nehirlerin bulunduğu alanlarda yerleştikleri görülmektedir. Bunun sebebi nehirlerde tatlı suyun bulunması ve insan için en elzem maddenin su olmasıdır. Bu şekilde gösterilen yerlerden tıp ve bilim tarihi bakımından en etkin olanları Dicle-Fırat, Nil, İndus ve Çin'deki Sarı nehirlerdir.



Şekil 2: İlk İnsan Yerleşim Yerleri

Geçmişteki bu bilgi merkezlerindeki tıbbi gelişimler arasında bilgilerin yayılması ulaşım zorlukları bakımından pek fazla olamamıştır. Etkileşimler nehirler boyunca veya nehirlerin etrafındaki dar yerleşim alanlarında kalmıştır. Bu açıdan Mezopotamya, Mısır, Hint vb. medeniyetlerin tıp tarihleri ve yöntemleri hakkında ayrıntılı bilgiler bulunmamaktadır. Daha sonraki dönemlerde geniş kapsamlı Eski Yunan, Helenizm ve İslam medeniyetlerinden sonra bugünkü Batı medeniyeti çerçevesindeki tıp tarihi ve gelişimlerinden söz edilebilir. Bu konularda daha sonraki bölümlerde ayrıntılı bilgiler sunulmuştur.

Şekil 3'te tarih boyunca bilim gelişmelerinin hangi aşamalardan geçtiğine dair bir şema sunulmuştur. Daha önceden de söylendiği üzere ilk düşünce ve tıp bilgileri öncelikle sihirbazlık ve büyücülük alanlarında başlamıştır. Genel olarak, insan vücudundaki rahatsızlıklar üstün diye nitelendirilen ruhlara atfedilmiş ve bunlar arasında istenmeyen şeytan denilen varlıkların vücuttan kovulması için birçok ayinler yapılmıştır. Bunların bazılarında isabet sağlanmış olsa dahi akılcı temelleri bulunmamaktadır.



Şekil 3: Bilim Tarihindeki Düşünce Gelişimleri

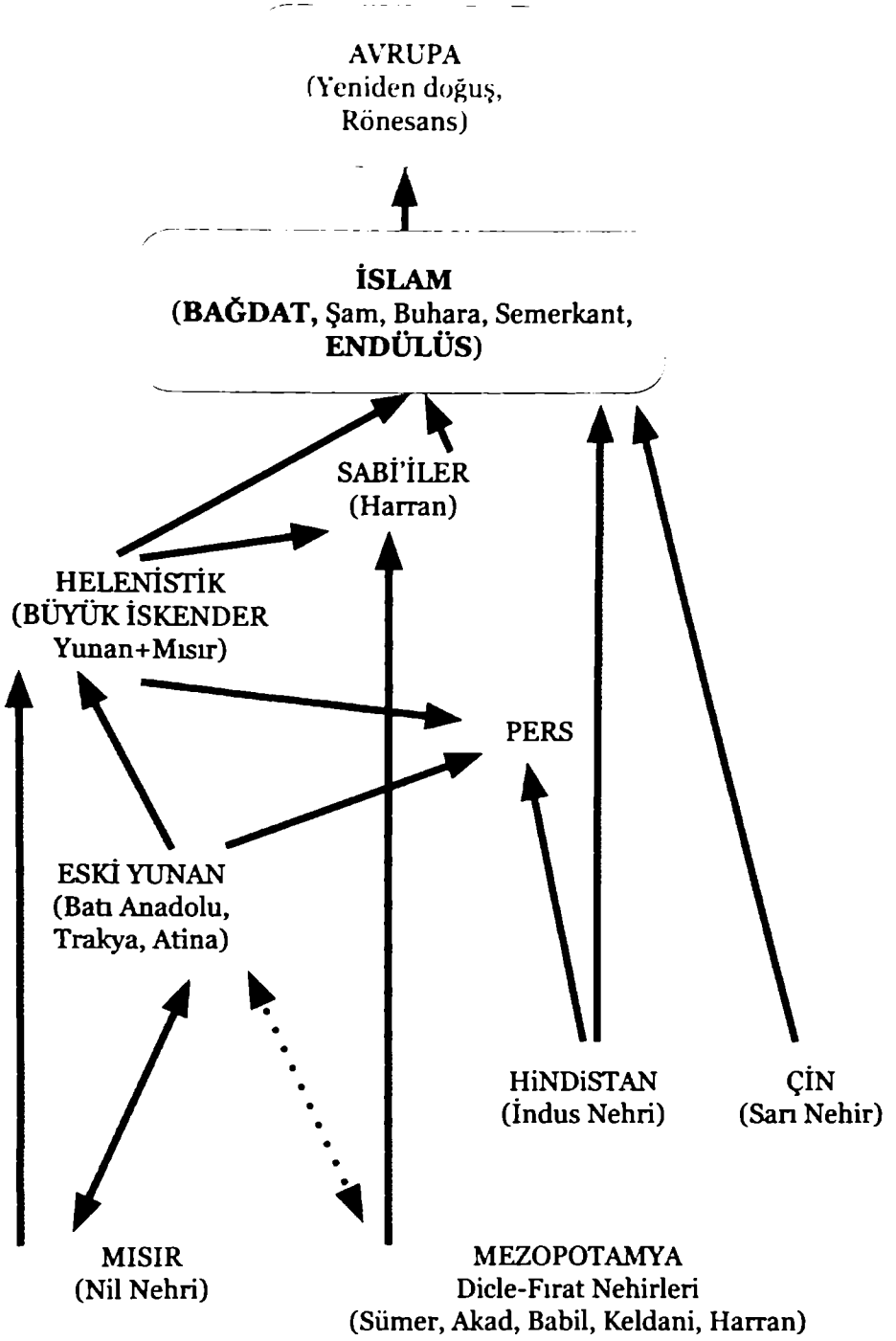
Büyücülük birçok tecrübeden kazanılan bilgiler yardımı sayesinde sağduyunun hâkim kılındığı bilim filizleri denilebilecek sebep-sonuç ilişkileri şeklindeki bilgiler ile sağlık ve diğer doğa olaylarının incelenmesinde önem kazanmaya başlamıştır. M.Ö. 4. ve 5. yüzyıllara gelindiğinde artık Eski Yunan düşünürleri kendilerini felsefe ve mantık işlemleri ile yoğurulan ancak yine de hayalci (spekülatif yani düşüntülü) olan bilgi çıkarımları ile faydalı ve faydasız malumatları ayırma yoluna gidebilmişlerdir. Burada her ne kadar felsefe ve mantık söz konusu olsa bile çıkarımların deneylerle sınanmaması dolayısı ile her seferinde tam olgusal ve bilimsel bilgilere ulaşılamamıştır. Bugünkü Batı medeniyetinin düşünce kökenlerini dayandırdığı bu medeniyette, özellikle felsefe alanında isimleri öne çıkmış. Tales, Aneksimandros, Appollionis, Empedokles, Demokritus, Sokrat, Eflatun, Aristo gibi isimler tebarüz etmiştir. Bu medeniyetin en önemli tıp şahsiyeti, bugün tıp fakültelerimizden mezun olanların yeminini ettiği Hipokrat, görüş ve eserlerini ortaya koymuştur. Daha sonraki bölümlerde Hipokrat ve sonrasında Helenistik medeniyet içinden çıkmış olan Galen gibi ilk tıp uzmanlarından söz edilebilir. Helenistik medeniyet Büyük İskender'in Makedonya'dan başlayarak o zaman bilinen ve bilgi kaynaklarının yerleri olan Anadolu'nun Ege sahilleri, Mısır (Nil nehri), Mezopotamya (Dicle-Fırat havzası akarsuları) ve İran ile Hindistan'ı sırası ile fethederek büyük bir devlet kurması sırasında, sözü edilen medeniyetlerin bilgileri Atina'ya taşınabilmiştir. Büyük İskender'in ölümü üzerine devletin komutanları arasında paylaşılması sonucunda Mısır'da Ptolemi hanedanının Yunan-Mısır medeniyeti karışımı (Helenistik) olan bir medeniyet ortaya çıkmıştır. Helenistik medeniyet İsken-

deriye Kütüphanesi, müzesi ve feneri ile kendisini bilim tarihine kayıt ettirmiştir. Yunan medeniyetinin son asırları olan M.Ö. 3. ve 2. asırlardan sonra başlayarak Helenistik medeniyette devam eden akılcılıkla bilgi üretmek, yine felsefe ve mantık ilkelerinin ışığı altında hayalciliğin çıkarımlarını daha somut hale getiren bilim faaliyeti ile devam etmiştir.

Roma İmparatorluğu'nun hüküm sürmesi ile ne Yunan ne de Helenistik medeniyetlerinin bilgi üretim kaynaklarına, kitaplıklarına, kütüphanelerine ve müzelerine hiç önem verilmemiştir. Roma medeniyetinde bilim çalışmalarına devam edilmemiştir. Bu bakımdan o medeniyetin hüküm sürdüğü asırlar boyunca önceki aydınlık medeniyetlerin mumlarını söndüren bir medeniyettir.

İslam dininin nazil olması ve Müslümanların bu dinin tetiklemesi ile yukarıda adı geçen eski medeniyetlerin topraklarına sahip olmasının yanında, onların ilim, irfan, felsefe, mantık, düşünce ve bilgi üretimi ilkelerini tarihte tekrar canlandırarak, bugün Batı medeniyetinin düşünce, bilim ve aydınlık gelişmelerine Müslümanlar temel teşkil etmişlerdir.

Şekil 3'eki en son aşama olan deneycilik, Müslüman düşünür ve bilim adamları tarafından bilim tarihinde ilk defa kullanılarak, çıkarılan bilgilerin gerçek durumlarla ne kadar yakınlık gösterdiklerinin sınanması yoluna gidilmiştir. Şekil 4'te birbirinden bağımsız olarak gelişmiş olan Mısır, Mezopotamya, Hindistan ve Çin medeniyetlerinden kaynaklanan bilgilerin bilim tarihi içindeki bugüne kadar geçiş evreleri gösterilmiştir.



Şekil 4: Bilim ve Tıp Bilgilerinin Medeniyetler Arası İlişkileri

İslam medeniyetinin 100-200 yıl içinde yeşermesi ile beraber serbest düşünme ve düşündüğünü felsefe ve mantık ilkelerine göre Eski Yunan düşünce geleneklerinin kısmen uygulanması, kısmen de eleştirilerek daha ileri bir düşünce sistemine geçilme-

si ile beraber Eski Yunan ve Helenistik medeniyetlerin bilim ve düşünce eserlerine duyulan ilgi daha da artmıştır. İslam medeniyetinde 830 yılında Abbasi Halifesi Me'mun tarafından o zamanki dünyada önceden yazılmış Yunanca, Süryanice ve Sanskritçe eserler Arapçaya tercüme yolu ile kazandırılmıştır. Medreselerde bu konulara (özellikle felsefe ve mantık ile güzel hitabet yani retorik) ağırlık verilmesi ile Roma İmparatorluğu'ndan sonra yepyeni bir aydınlık devir, yeşermeye başlamıştır. Böylece el yazması kitaplar Arapçanın o kıvrak ve süratle yazma özelliği ile oldukça fazla nüshalarda çoğaltılmıştır.

İslam dünyasındaki bu düşünce ve bilimsel eserler, Endülüs Devleti'nin Batılıların hâkimiyetine geçmesi ile beraber artık 100-200 yıllık zaman içinde Batı'ya geçmeye başlamıştır. Bu sebeple Batılılar yeniden doğuş anlamına gelen Rönesans'ın başlangıcını 1600 yılları olarak kabul ederler. İslam dünyasında el yazması kitapların çok sayıda üretilmesi mümkün olmadığından okuma ancak büyük kütüphanelerde sağlanabilirken, matbaanın icadı ve kâğıdın kullanılmaya başlamasıyla ucuz kitap temin etme ve okuma imkânı doğmuş, evlerde bile küçük kütüphaneler ortaya çıkmaya başlamıştır (Bayat, 2016). Bu dönemde de öncekilerin eserlerinden yararlanarak daha gelişmişlerini yine felsefe ve mantık ilkelerinin kullanılması ile daha da ileri seviyelere yükselten bazı ilahiyatçılar arasında Galileo ve Leonardo da Vinci bilimsel araştırmaları ile saygınlık kazanmışlardır.

2.4 Tıp Tarihi

Rönesans'ta tıpta deney, pratik uygulama ve kuram (teori) öğretiminin üstün olmaya başlaması ile tıbbi açıdan büyük yenilikler

ortaya çıkmaya başlamıştır. Batı eğitim müesseselerinde İslam medeniyetinden Müslüman Zekeriya El-Râzî ve İbn-i Sina'nın kitaplarının Latince tercümelerinden yararlanılmış ve bu aşağı yukarı 18. yüzyılın sonlarına kadar devam etmiştir. Batı'da İslam medeniyetindekilere benzer olarak kurulan ilk hastanenler önce kendilerinden beklenen çözümlere ulaşamamışlardır. Bilim alanında yükselişi serbest düşünceli şahsiyetler sağlamıştır. Sayıları az olan bu insanlar Galen'in anatomisini reddetmiş, dönemin patoloji anlayışına bağlı kalmadan, Hipokrat ve İslam hekimlerinin hasta muayenesine verdikleri önemi esas alıp, tabiatı tenkit süzgecinden geçirerek incelemişlerdir (Bayat, 2016). Tıbbın ne zaman başladığı sorusuna kesinlikle cevap verilememesine karşılık tıp tarihinin insanlık tarihi ve hatta insanın yaratılış tarihi ile beraber başladığını kabul edebiliriz. Bunun sebebi hasta olan ilk insanların şifa bulmak için mutlaka birtakım önlemler almaya çalışmış olmalarıdır. Buradan da hekimliğin insanlık tarihindeki en eski meslek olduğu da düşünülebilir.

İnsanın en önemli özelliği aklını kullanabilir olmasıdır. Diğer organlarını ve özellikle de ellerini kullanarak bazı maddeleri kendisine hizmet edebilecek cihazlar haline sokabilmesi yine aklı sayesindedir. Tıp tarihinde insanlar zamanla bitki türlerinin faydalı ve faydasız olanlarını ayırmanın yanında, hangilerinin ne gibi vücut rahatsızlığında faydalı olabileceklerini tecrübelerle tespit edebilmiştir. Ayrıca hasta hayvanların hangi bitkileri yediğini gözlemleyerek faydalı bitkiler hakkında ilk bilgiler de elde edilebilen insanlar bu bilgileri kendi hastalıklarında kullanmaya başlamışlardır. Buradan ilk insanların farkında olmadan hem hekim hem doktor ve hem de eczacı olduğunu söyleyebiliriz. Mesela, ya-

ralarına bitki lifleriyle ağaç yaprakları bağlamış, kırıklarını ağaç dalları ve çamurla sabitlemiş, ağrıyan yerlerine güneşte ısıttıkları taşları koymuşlardır. Binlerce yıllar içinde tedavi yöntemleri kabile şefleri, rahipler, büyücüler gibi bu işe yatkın ve meraklı kimselerin ellerinde toplanmıştır (Bayat, 2016). Şekil 3'te bilim ve tıp alanında ilk denilebilecek yöntemlerin büyücü hekimler tarafından üstlenildiği anlaşılmıştır. Bunlar düşünce ve bilgi düzeyleri arttıkça hastalıkların temel sebeplerini araştırmaya başlamışlar ancak bilgileri elle tutulur, gözle görülür olmayan hastalıkların sebeplerini açıklanmakta yetersiz kalınca bunları ay tutulması, güneş, yıldızlar ve şimşek gibi doğa olaylarına bağlamaya çalışmışlardır. Ayrıca hastalığa sebep olduğu sanılan kötü ruhların bedenden çıkarılarak uzaklaştırılması için bazı maddelerin (su, toprak, ağaç) gizemliliğine inanarak değişik tedavi yollarına başvurmuşlardır.

Tıp tarihinde ilk defa yazının M.Ö. üç bin yılları sırasında bulunması ile artık insanların zihinlerinde bulunan ve birikmesi zor olan bilgilerin kayıt edilmesi ile tedavi usulleri nesilden nesile geçmeye başlamıştır. Mezopotamya medeniyetinde kil tabletler, Mısır'da ise papirüsten yapılmış kâğıtımsı tabakalar üzerinde bilgiler depolanarak saklanabilmiş ve böylece tıbbi ve diğer konulardaki bilgiler muhafaza edilebilmiştir. Yazı yazmayı özellikle din görevlileri olan rahiplerden başkalarının pek bilmemesi ile artık tıp ilmi din görevlilerinin tekelinde kalmaya başlamıştır. Daha sonraki yıllarda Şekil 4'teki medeniyetlerin en tarihi olanlarından başlamak üzere tıp bilgileri asırlar boyu gelişerek bugünkü seviyesine ulaşabilmiştir.

Tıp, İslam medeniyetinde çok ilerlemiştir. Öyle ki, İbn-i Sina'nın öğretileri uzun yıllar Avrupa'da kullanıldı. İlk kuruluşları 9. yüzyıla kadar giden medreseler, 11. yüzyılda yükseköğrenim enstitüleri olarak çoğalmaya başladı. Batı'da daha sonra ortaya çıkan kolejler düzeyinde olan bu eğitim kurumları, Batı eğitim kurumlarından çok farklılıklar gösteriyordu. Daha sonraları İslam dünyasında medreselerde eğitim din etrafında merkezlenmişti. Felsefi ve doğa bilimleri dışarıda bırakılmıştı. Felsefe ve antik bilimlerin eğitime dâhil edilmemesinin başlıca nedeni, din ileri gelenleri tarafından bu konulara şüphe ile bakılmasıydı. Bununla birlikte, bu konularla ilgili kitaplar kopya edilerek okul ve cami kütüphanelerinde bulunduruldu. Buna rağmen doğal bilim ve felsefe öğrenmek isteyenler ancak evlerde özel ders alarak bunu yapabiliyorlardı. Bir okul olmadığından, her dersin hocası farklı kentlerde bulunuyordu. Örneğin, tıptan başka matematikten veya astronomi öğrenmek isteyen başka bir kente gitme zorunda kalıyordu. Dolayısıyla, bilim ve felsefede kurumlaşma söz konusu olamıyordu. Bu durum uzmanlaşmış bilimsel eğitimin ve araştırmanın önüne engeller koymaktaydı.

2.4.1 Eski Mısır'da Hekimler

Eski Mısır hekimlerinin pratik olarak gördükleri işler ile durumları aşağıda madde madde belirtilmiştir:

1) Diş için altın dolgular en azından hâli vakti yerinde olanlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktaydı ve bütün bunlar IV. sülâle zamanında yapılmaktaydı.

2) Tıp papirüslerinden birinde "başında açık ve büyük bir yara bulunan" bir insanın tanımı verilmektedir.

3) Bu papirüsleri derleyenler, yalnızca tecrübeli değil aynı zamanda bilgi sahibi kişilerdi.

4) Bu tanımın ayrıntıları, hekimin beyni çevreleyen zarı, beynin kıvrımlarını ve etrafındaki sıvıyı dikkatle gözlediğine işaret etmektedir.

5) Papirüsün yazılarından o zamanki hekimlerin beyni vücudun kontrol merkezi olarak düşündüğü anlaşılmaktadır.

6) Eski Mısır'da, hekimlerin sosyal konumları belirsizdir. Hakkında bilgimiz bulunan ilk önemli hekim, Kral Coser'in (Djoser) veziri ve Basamaklı Piramit'in mimarı olan İmhotep'dir.

7) Mısırlı hekimler soylu bir ataya sahipti.

8) Günümüze gelen iki önemli tıp papirüsünün sağduyu sergilemesi, isabetli görüşler içermesi ve batıl inançlardan arınmış olması dikkat çekicidir.

2.4.2 Eski Mezopotamya'da Hekimler

Mısır medeniyetinden bağımsız olarak Dicle ile Fırat Nehirleri arası ve yakınında ortaya çıkan medeniyetlerin hepsine birden Mezopotamya medeniyeti adı verilmektedir. Burada Sümerlerden başlayarak Asurlar, Babilliler, Etrüskler, Fenikeliler Hititler ve diğerleri hüküm sürmüşlerdir. Bunlarla ilgili bazı bilgiler tıp açısından aşağıda sıralanmıştır:

1) Rahatsızlığı tedavi etmek veya hastalığı iyileştirmek için bilimsel denilebilecek yöntemler yanında büyü de kullanılmaktaydı. Hekim bir taraftan tıbbî ilâçları uygularken diğer taraftan da elde edeceği muhtemel başarıyı önceden görmek için kehanete başvurmaktaydı.

2) Her eski medeniyette olduğu gibi Mezopotamyalılar da bitki unsurları, özellikle kök, sap, meyve ve yaprakları ilâç olarak kullanmışlardır.

3) Belli bir hastalık için tavsiye edilen ilâcın hangisi olduğunu kesin olarak tespit etmek oldukça zordu.

4) Vücutta su toplanmasını, hummayı, fıtığı, uyuzu, cüzzamı ve bazı deri hastalıklarını tanıdıkları gibi saçları, boğazı, akciğerleri ve mideyi etkileyen hastalıkları da bilmekteydiler.

5) Bunları tedavi edecek ilaçları da vardı.

6) Tedavide yalnız bitkisel ilâçlar değil şap, öğütülmüş taşlar ve tuz gibi mineraller yanında hayvanların bazı kısımlarını içeren ilâçlar da tavsiye edilmekteydi.

7) Batı Avrupa'da, Orta Çağ ve daha sonraki dönem tıbbında olduğu gibi tedavide sihirli sayıların etkisine inanılmaktaydı.

8) Bu sayılar arasında 3, 7 ve katları en çok tercih edilenlerdi. Mesela ilâçlar 3, 7 veya 21 tane susam tohumu veya uygun görülen başka bileşimde hazırlanmakta, sihirli olmayan miktarlardan sakınılmaktaydı.

9) Benzer şekilde, bir doz miktarı yedi kere verilebilmekte, dağlama üç kere yapılabilmekteydi.

10) Sayılar ilâcın daha tesirli olmasını sağlayacak gizli kuvvetlere sahip oldukları için kullanılmaktaydı.

11) Birçok eski medeniyette olduğu gibi bitkisel unsurların uğurlu zamanlarda –dolunayda veya bundan yedi gün önce veya sonra– toplanmış malzemeden yapılmış olması gerektiğine inanılırdı.

12) İlâç olarak kullanılacak şurupların hazırlanması sırasında özel bir kişinin varlığına da bazen ihtiyaç duyulurdu. Bu kişi genellikle bir çocuk veya bir bakire olurdu.

13) Bunların saflığının ve temizliğinin, ilâcın bileşimine giren madde karışımını etkilediğine inanılırdı.

14) Mısır ile karşılaştırıldığında Mezopotamya'da yalnızca küçük veya orta cerrahî ameliyatların uygulanmış olduğu görülür.

15) Tıbbı konu alan metinlerin ve kitapların varlığına rağmen hekimlik daha çok hekimin deneyimine dayanmış gibi görünmektedir.

16) Hekime verilen mevki de ilgi çekicidir. Çünkü hekim, kâhinler, hancılar ve fırıncılar ile aynı sınıfa alınmıştır.

17) Bu sınıflandırma göründüğü kadar garip değildir ve hekimin yalnızca sarayda çalışan bir devlet memuru olmadığını, saray dışında verdiği hekimlik hizmetinden elde ettiği gelirle yaşayan bir kişi olduğunu gösterir.

18) Hammurabi zamanında (yaklaşık M.Ö. 1750) başarısız hekimlere verilen cezaların tarifesi olduğu gibi hekim ücretlerinin de bir tarifesi vardı.

19) Hammurabi kanunlarına göre, bir hekim soylu bir kişinin kırık kemiğini tedavi etmişse, kendisine beş adet (şekel) gümüş ödenecek, eğer hasta soylu bir kişi değilse ücret üç şekel olacaktı.

20) Eğer bu kişi soylu bir kişinin esiri ise hekime iki şekel verilecekti.

21) Cerrahî işlemler için ödenecek ücretler daha yüksekti ve onlarda başarısızlık söz konusu olduğunda verilen cezalar gibi tarifeye bağlıydı. Eğer bir esirin tedavisi ölümle sonuçlanırsa yerine başka bir esir verilecek, soylu bir kişi öldüğü takdirde tedaviyi yapan hekimin bir eli kesilecekti.

22) Cerrahî tedavi, hasta için her zaman çok tehlikeli olmuş ise de Babil ülkesinde cerrahların da dikkatli davranmaları için –en azından hastaları aristokrat sınıftan olduğunda– iyi sebepleri bulunmaktaydı.

23) Veteriner cerrahlık da Mezopotamya tıbbının bir diğer yönüydü.

24) İster insanları ister hayvanları tedavi etsin hekimlere tedavilerinde yardımcı olmak için büyülü sözler ve beddualar kullanılmaktaydı.

25) İlâçların etkisi geçiciydi.

26) Hekim hastalığın merkezine ancak hastalığa sebep olan tanrıyı sakinleştirerek ulaşabilirdi.

2.4.2.1 Eski Mezopotamya'da Hastalık-Kehanet İlişkisi

Bazı medeniyetlerde hastalıklar ile kehanetler arasında ilişkinin bulunduğu kanaati gelişmiş ve uygulanmakta idi. Bu durum İslam medeniyetinin aşağıda açıklanan parlak devirlerinde bile, Avrupa'da, kilise baskısı ile mevcuttu. Bununla ilgili noktaları şöylece sıralayabiliriz:

1) Hastalıklara tanrıların sebep olduğu düşüncesi, tanrılar ile insanlar arasında bir haberleşme şekli olan kehanetin hekim için

çok önemli olduğunu göstermektedir.

2) Kehanet sayesinde, hekim tanrıların isteklerini keşfederek, hastalığın çıkış sebepleri hakkında faydalı bilgiler elde edebilecek ve böylece geleceği –ki tanrılar tarafından bilinmekteydi– okuyarak tedavilerin etkisini öğrenebilecekti.

3) Değişik kehanet şekilleri kullanılmaktaydı ve mesela kuşların uçuşu, hilkat garibelerinin veya acayip hayvanların doğumu, yıldızların doğuşu, bunların hepsi incelenmekteydi.

4) Rüyaların da kehanette özel yeri vardı.

5) Rüyalar sahip oldukları canlılık, gerçek izlenimi vermeleri ve aynı zamanda tutarsız olmalarından dolayı tanrılardan gelen mesajlar olarak kabul edilmekteydi.

6) Bu sebeple bunların dilini anlamak için çok kere rahibin veya hekimin yorumuna ihtiyaç vardı.

7) Kur'an-ı Kerim'de yer alan ve firavunun gördüğü "yedi şişman ve yedi zayıf inek" rüyasını anlatan kıssa ve bu rüyanın Hz. Yusuf tarafından yorumu buna tipik bir misaldir.

8) Bu konuda İbranîlerin ve Mısırlıların inançları ile Babillilerin ve diğer ilkel toplumların inançları arasında benzerlik görülür.

9) Babilliler ile komşuları arasındaki fark, kehanette hepatoskopi (Babillilerin kehanet için kullandıkları bir yöntem) tekniğini benimsemiş olmalarıdır. Hepatoskopi hayvan karaciğerinin –genellikle kuzu ve keçi ciğeri kullanılırdı– incelenmesine dayanan bir kehanet yöntemidir.

10) Açıklayıcı bilgiler taşıyan ve kehanette kullanılan karaciğerlerin kilden yapılmış modellerinden ve çok sayıda metinden anladığımıza göre kâhinler karaciğeri meydana getiren beş yuvarlakça parçayı incelemekte ve kehanetlerini bu parçaların durumuna bakarak yapmaktaydılar.

11) Bu kil modeller yalnızca Babil ülkesinde bulunmamaktadır.

12) Üzerinde değişik dillerde yazılar bulunan modellere Babil ülkesinden çok uzaklarda rastlanması, bu modellerin kehanet tekniğiyle ilgili bilgileri aktarmada vasıta olduklarını açıkça göstermektedir.

13) Diğer taraftan bu modeller fikirlerin bir kültür merkezinden diğerine nasıl taşındığını gösteren ilgi çekici delillerdir.

14) Hayvanların karaciğerini kullanma fikri Babillilerin hayvan ve insan vücudunun işleyişi konusunda sahip oldukları bilgilere ışık tutmaktadır.

15) Kanın önemini fark etmiş oldukları açıktır: Kan, hayat demektir. Bir insan kan kaybettiğinde güçsüzleşmekte, çok kan kaybettiğinde ise ölmektedir.

16) Karaciğere çok önem verilmesinin sebebi, bütün organlar içinde en çok kan taşıyan organ olmasındandır.

17) Zamanla, karaciğerin hayatın merkezi olduğu gibi duyuların da merkezi olduğu sonucuna varılmıştır. Kalbi aklın merkezi olarak kabul etmişlerdir.

18) Babilliler, hastalıkların bir insandan diğerine bulaşabileceği-

nin farkına varmış gibi görünmektedir.

19) İncil'de yer alan ve bulaşıcı hastalıklara yakalanmış kişilerin ve eşyalarının, diğer kişilerden ayrı tutulması gerektiği şeklindeki emrin Babil'den kaynaklanmış olması mümkündür.

2.4.3 Eski Yunan Tıbbı

Bu medeniyetin kaynağını esas olarak Mısır ve Mezopotamya medeniyetleri, ilave olarak kısmen de olsa Büyük İskender'in o zaman bilinen dünyayı fethetme istekleri ile Hindistan medeniyetinden topladığı bilgiler teşkil eder. Bu medeniyette tıp alanındaki çalışmaları da İslam öncesinde olmak üzere şöylece sıralayabiliriz:

1) Geleneğe göre Yunan tıbbının kurucusu Homeros'un İlyada'da bahsettiği Asklepios'dur. Homeros devrinde kusursuz bir hekim olan Asklepios daha sonra Apollo'nun oğlu olarak tanrılaştırılmıştı. Asklepios, tedavi sanatını insan başlı at şeklindeki mitolojik yaratık Chiron'dan öğrenmiş ve elindeki bu sanat ile tüm insanları ölümsüzleştireceği düşüncesiyle Zeus tarafından bir yıldırım darbesiyle öldürülmüştü.

2) Asklepios genellikle, etrafına yılan sarılmış bir asâ ile resmedilmişti. Ancak, sonraları modern tıbbın sembolü olan ve üzerinde birbirine sarılmış bir çift yılan taşıyan asânın ilk asâ ile ilgisi olmaması gariptir. Aslında Asklepios'un elindeki asânın tıbbî bir anlamı yoktur ve o sadece tanrıların habercisi ve ticaretin hâmisi olan Hermes veya Merkür'ün sihirli değneğini temsil etmektedir.

3) Asklepios'un gerçekten yaşayıp yaşamadığı bilinmemekle beraber, kültünün yayılmış olduğu anlaşılmaktadır. Özel tapınak-

larda yaşatılmış olan bu kült, birçok hastalığa uygun olduğu düşünülen dinî merasim şeklinde bir cins tedaviyi öngörmekteydi.

4) Buna göre, temizlenmek için yapılan banyoyu bir dinlenme devresi olan "kuluçka devresi" takip etmekteydi. Bu devrede görülen rüyalar Asklepios rahipleri tarafından yorumlanmakta ve tedavi olanlar tapınağa hediyeler sunmaktaydı. Tapınakta ilâç kullanımı sınırlıydı. İlâçlar başka yerlerde ve hekimler tarafından tavsiye edilirdi.

5) Tapınakta cerrahî müdahale yoktu ve uygulanan tedavi esasen psikolojikti. Bu tip tapınak tedavisi Yunan icadı değildi ve Mısır'da da uygulanmıştı. Dolayısıyla bu geleneğin Mısır'dan kaynaklanmış olduğu düşünülebilir. Yine de Yunan tıbbının, tıbbın psikolojik cephesine her zaman ağırlık verdiği gerçeği gözden uzak tutulmamalıdır.

6) Yunanlı hekimler, kök sökücüler (rhizotomoi) tarafından yıllar boyu toplanan bitkisel drogları (bitkisel kaynaklı ham maddeler veya bitkilerin ilaç olarak kullanılan kısmı) kullanmaktaydı. Bunlar bitki ve kökleri tıpta olduğu kadar büyücülükte de kullanmak için toplamışlar ve bir müddet sonra bunların etkileri hakkında zengin bilgi sahibi olmuşlardı.

7) Toplama işleminin uygun zamanlarda –geceleri veya Ay'ın belli evresinde– yapılması gerektiğine de inanmışlardı. Bu işlem ayrıca, büyülü şarkılar eşliğinde gerçekleştirilmekte ve oldukça tehlikeli addedilmekteydi. Bir tarihçinin pek yerinde olarak ifade ettiği gibi, ot toplamak veya kök sökmek, uyuyan kaplanın sırtından tüylerini koparmaya benzemekteydi.

8) Bu işlem yalnızca uygun önlemler alındığında tehlikesizdi. Hekimin görevi, bu bilgiyi devralmak ve uygun dozu belirleyerek doğru uygulanmasını sağlamaktı.

9) Yunan tıbbı tıbbın yalnızca uygulanması ile yetinmemişti ve içinde biraz da teori bulunmaktaydı. Daha önce gördüğümüz gibi, farklı Yunan düşünce ekolleri, âleme kendilerine has tarzda bakma eğilimindeydi ve bu durumun tıpta da görülmesi şaşırtıcı değildir.

10) Tarihinin ilk dönemlerinden itibaren Yunan tıbbında belli başlı dört ekol vardı.

Bu ekoller şunlardır:

1) Pisagor tıp ekolü: Sağlığın insan vücudu içindeki kuvvetlerin dengesine bağlı olduğu anlaşılmış ve beynin duyuların merkezi olduğu düşünülmüştür.

2) Sicilya tıp ekolü: Kurucusunun dört unsur (su, toprak, hava ve ateş) fikrini öne süren Empodekles olduğu söylenmektedir. Burada vücut içi ve dışındaki havanın önemine vurgu yapılmıştır.

3) İyonya tıp ekolü: Bazı anatomik kadavraları keserek inceleme yaptığı söylenmektedir.

4) Abdera tıp ekolü: Beden eğitimi ve perhiz uygulamalarına önem verilmiştir. Bu ekolün üyeleri arasında Demokritos (atom fikrini ilk söyleyen) ve Hipokrat bulunmaktadır.

Bu dört tıbbî düşünce ekolü erken döneme ait olup Hippokrates zamanında (M.Ö. 5. asrın sonu ve 4. asrın ilk birkaç on yılında)

yerlerini biri Knidos'ta diğeri İstanköy'de bulunan ve tıp eğitimi veren iki merkeze bıraktılar. İstanköy ekolü daha genel bir yaklaşım benimsemiş ve çeşitli tıp konuları ile meşgul olmuştur. İstanköy ekolünün, klâsik tıbbın ilk merkezi olduğunu söylemek herhalde doğru olur. Hipokrat yaklaşık M.Ö. 460'ta bu şehirde doğdu. Hipokrat'ın kendisinin, meslektaşlarının ve öğrencilerinin İstanköy'de öğrettiği bilgiler, altmış kadar önemli metinden meydana gelen "Hipokrat Külliyatı"nın içinde yer alır. Havalar, Sular ve Beldeler başlığını taşıyan eserinde Hipokrat çevre ve iklimin sağlık üzerindeki ve özellikle de salgın hastalıkların yayılmasındaki etkisini anlattığı gibi, yerel su ve yiyeceklerin ve hatta insanların tabiatından bahsetmektedir. Eser tamamıyla yeni bir araştırma alanı açmıştır. Ancak, Hipokrat külliyatının kitapları içinde en yaygın olanı öz sözleri (aforizmaları) içeren kitaptır. Bugün bile derlenmesinden 2300 yıl sonra birçok kişi "Hayat kısa, sanat uzundur. Fırsat çabuk kaçar, tecrübe güvenilmez, hüküm vermek zordur" şeklinde başlayan öz sözü duymuştur. Buna rağmen aşağıdaki ikinci cümle daha az tanınmıştır "Hekim yalnızca kendi görevini yapmaya değil, fakat aynı zamanda hastanın, ona refakat edenlerin ve etrafındakilerin iş birliğini de sağlamaya hazır olmalıdır," Bu cümle, hekimler tarafından, çağlar boyu davranışlara rehber olarak benimsenen ve hekimin görevinin hastasının menfaati doğrultusunda çalışmak olduğunu ve aralarındaki güvenin kutsallığını vurgulayan "Hipokrat Yemini"ni hatırlatmaktadır.

Hipokrat'ı eleştirenler bazen onu bireyi tedavi etmekten ziyade genel bilgi üretmekle suçlamışlar ise de Hipokrat ekolünün hedefini yüksek tuttuğu açıktır. Hipokrat ve onu izleyen hekim-

lerde bilimsel tıbbın Batı'daki ilk işaretlerinin görüldüğü doğrudur. Hipokrat, bilimsel bakış açısını telkin etmiş, büyü ve saflığın hüküm sürdüğü bir alanda bilimsel yöntemleri kullanmıştı. Hükümleri dikkatli ve ölçülüydü. O zamanlar hüküm süren batıl itikatları, konu ile ilgisi olmayan tüm felsefî düşünce ve sözleri reddetmişti. Bundan başka Hipokrat tedavi ettiği vakaların kayıtlarını tutmuş ve bu kayıtlarda başarı ile başarısızlıklarını gerçek bir bilim adamına yaraşır tarzda açıklamıştır. Gerçekten de tıbbi rapor tutma geleneğini Batı'da ilk başlatan Hipokrat'tır. Ancak bu gelenek kendisinden sonra Batı'da ne yazık ki devam ettirilmemiştir. M.S. 9. yüzyılda İslam medeniyetinde yeniden canlanmış ama Avrupa'da on altıncı yüzyıldan önce uygulanmamıştır.

2.4.4 İskenderiye Tıp Okulu

Eski Yunan medeniyeti Anadolu'nun batısından (Efes) başlayarak Trakya ve Atina'ya geçtikten sonra, M.Ö. 2. yüzyıldan itibaren zayıflamaya başlamıştır. Daha sonra da Mısır medeniyeti ile karışarak İskenderiye merkezli Helenistik medeniyet ortaya çıkmıştır. Helenistik medeniyetteki tıp okulu da İskenderiye'de başlamıştır. Bu okulun özelliklerini aşağıdaki şekilde açıklayabiliriz:

1) İskenderiye'deki müze önemli bir tıp okuluna sahip olmakla övünürdü. Bu okul M.Ö. 3. yüzyılın başında Herofilos tarafından kurulmuştu. Onun doğum tarihi bilinmemekle beraber, İstanbul Boğazı'nın girişinde ve Bizans'ın karşısında bulunan Kalkedon'dan (Kadıköy) gelmiş olduğu tahmin edilmektedir.

2) İstanköy'de tıp okuduğunu, Ptolemeus Soter tarafından İskenderiye'ye çağırıldığını ve orada Ptolemeus Filadelfos zamanında

da çalışmaya devam ettiğini bilmekteyiz. Herofilos, pratisyen hekim ve hoca olarak büyük ün kazanmış ve bilgisinden faydalanmak isteyen öğrencilerin akınına uğramıştır.

3) İnsan kadavrası üzerindeki çalışmaların diğer Yunan şehirlerinin aksine İskenderiye'de tasvip görmesi ilgi çekicidir.

4) Bu durum, tıbbî araştırmalar için büyük fırsat üretmiş ve Herofilos da bundan ziyadesiyle yararlanmıştır. Herofilos tıp teorisini ve uygulamalarını dört karışım (hılt) (salgı, vücut sıvısı) doktrinine dayandırmış olmakla birlikte en önemli tıbbî çalışmalarını anatomi konusunda yapmıştır. Beyin, sinir sistemi, atardamar ve toplardamar sistemi (her ikisi arasındaki farkı belirtmişti), cinsel organlar ile gözü incelemiştir.

5) Sinir sisteminin merkezinin kalp değil, beyin olduğunu doğru olarak bulmuş ve sinirlerin beyinden aşağı doğru omurilik boyunca inişini çizmiştir.

6) Hayvanlarda var olan ancak insanda bulunmayan rete mirabile (harika ağ) adı verilen damar ve sinir karışımı hakkında da yazmıştır. İnsan anatomisinin bazı kısımları bugün hâlâ onun ismiyle anılmaktadır. Kalpteki bir çukura calamus Herophili, sinüsler ile beynin kalın zarının (dura mater) birleştiği noktaya torcular Herophili denmektedir.

2.4.5 İslam Tıbbı

Bugünkü tıbbın bilimsel temellerini Müslüman düşünür ve bilim adamları atmıştır. Orta Asya, Mezopotamya ve Mısır medeniyetlerindeki tıp bilgilerinin Endülüs'e (İspanya) geçmesi, oradan da Batı Avrupa'nın bu bilgilerle aydınlanması sonrasında bugünkü

tıp biliminin yüksek seviyelerine ulaşılabilmiştir. İslam tıp tarihi ile ilgili olarak aşağıdaki noktaları sıralayabiliriz:

1) Kur'an-ı Kerim'de hastalıkların doğasına ilişkin açık kavramlar yer almasa da sosyal amaçlar açısından hijyenik yönergeler yer almaktadır.

2) Müslümanlığın Bizans ve İran'a yayılması sonrasında yüzyıllardır uyumakta olan eski Yunan bilimi yeni bir canlanma devresine girmiştir.

3) Aristo, Hipokrat, Galen, Batlamyus, Arşimet ve diğerlerinin yapıtlarının kopyaları ya da yorumları, İslam âlimlerinin elinde değerlendirilerek bugünkülere çok uygun hale getirilmiştir.

4) Tıp çevresinde her zaman Aristo yapıtları öncelikteydi. Bazı Müslüman tıp yapıtlarında Empedokles, Anaxagoras, Sokrates ve Platon'dan alıntılar yapıldığı bilinmektedir.

5) Mesela Empedokles Davud Aleyhisselam'ın bir öğrencisiydi ve sonradan Lokman Hekim ortaya çıkmıştır.

6) Bitkisel ilaçların İslam tıbbında özel bir yeri vardı. İlkçağ bilgini Dioscorides'in "Materia Medica" adlı kitabı İslam dünyasında "Kitab el-Haşiş" yani "Bitkiler Kitabı" olarak sadece tercüme edilmemiş, önemli ölçüde güncelleştirilerek çok önemli ilave bilgilerle donatılmıştır.

7) Müslümanlar Pisagor ve Platon dâhil bütün Yunan filozoflarının aynı zamanda bir hekim olduğu düşüncesindeydiler. Bunun sebebi filozof ve hekimi tek bir "hâkîm" (bilge) imgesinde bütünleştirmiş olmalarıydı.

8) Süryanice tıp yapıtlarına gelince, Cundişapur'da eğitim görmüş olan Ra's-Aynlı (Res'ül-Ayn'lı) Sergius'un kitapları da ayrıntılı olarak incelenmiş ve geliştirilmiştir.

9) Müslümanlığın yayılmasını izleyen yüzyıllarda Mısır'ın başkenti buradaki eski akademinin yeniden canlanmasına sahne oldu.

10) Temelde Galen'in kitaplarının soyutlanması yoluyla tıp öğretimi için yeni bir temel ortaya konulmuştur.

11) İskenderiyeli bilginler ile kısa zamanda Hipokrat'ın yapıtları ya da ona atfedilen yazılar incelenerek çok daha üstün durumlar ortaya çıkarılmıştır.

2.5 İslam ve Tıp

Önceki bölümde açıklananların gerçekleşmesi sonrasında artık İslam tıbbı kendisine has olan kavram, yöntem, teşhis, ilaç ve iyileştirme konularını geliştirmiştir. İslam tıbbı ile ilgili notları şöylece özetleyebiliriz:

1) Hipokrat-Galen tıbbında yer alan uyum ve denge düşüncesi İslam tıbbında yaygın bir biçimde benimsenmiştir. Aristo'dan kaynaklanan dört öğe (anâsır-ı erbaa) kuramındaki temel öğeler, doğada basit biçimde bulunan ateş, su, hava ve topraktır.

2) Câbir külliyatına göre bedenin başlıca organlarının; temel öğeler, karakterler, karışımlar, nitelikler ve mevsimlerle ilişkisi hava ve toprak öğeleri şeklinde anlaşılmamalıdır. Nitelikler de yılın çeşitli mevsimlerinde insanın duyumsadığı soğukluk, sıcaklık, kuruluk ve yaşlık olarak kavranmamalıdır.

3) Anatomi ve fizyoloji İslam tıbbında ayrılmaz bir bütünlük oluşturmuş ve gerçekte tıbbın bütün dallarına bir giriş görevi yapmıştır.

4) Yaratıkları Allah'ın "işaretleri" (ayetleri) olarak gören İslamî görüş açısı gereğince Müslümanlar insan bedenini incelemeyi başlıca önemli bir konu olarak değerlendirmişlerdir.

5) Allah'ın hikmetini kavramak öncelikle bu hikmetin en yüksek düzeyde kendini gösterdiği insan anatomisinin simgeciliğiyle yoğun bir biçimde uğraşmayı gerektiriyordu.

6) İslam hukuku insan bedeninin teşrih (otopsi) edilmesine izin vermiyordu. Dini atmosfer Allah'ın en şerefli yaratığına saygısızlık sayılacak bu tür uğraşılara karşı idi.

7) İbn-i Nefis İslam tıbbında tanınmış isimler arasındadır. Müslümanların Galenci anatomi ve fizyolojiden büyük ölçüde ayrılışı, İbn-i Nefis'in küçük kan dolaşımını keşfi ile mümkün olmuştur. İbn-i Nefis W. Harvey'den 400 yıl önce küçük kan dolaşımını bugünküne uygun biçimde açık olarak tanımlamıştır.

8) Huneyn bin İshak farmakognozi (eczacılığın temel disiplinlerinden biri olan ve doğal kaynaklı ilaçları inceleyen bir bilim dalı) biliminin temelini atmış ve bitkilerin sınıflandırmasını yaparak çeşitli dillerdeki karşılıklarını kitabında belirtmiştir.

9) İbn-i Sina fizyolojinin (canlıların mekanik, fiziksel ve biyokimyasal fonksiyonlarını ve sistemlerinin işleyişini inceleyen bilim dalı) önemli adımı olan kan dolaşımını tanımlamıştır.

10) Gırnata'lı İbn-i Habib (1313-1374) veba hastalığının bulaşıcı

olduğunu anlayıp karantina yönteminin temelini atmıştır.

11) Müslümanlar deneylere önem vererek tıp bilimini ileri götürdüler. Ali İbn-i Rab-İbn el-Taberî(780-850) "Firdevs el-Hikme" (Hikmet Cenneti) adlı kitabı yazdı. Zekeriya El-Râzî ise "Kitab El-Hâvi fi't-Tıbb" ve "Kitab el-Tıbb el-Mansûrî" adlı kitaplarıyla tıp bilimine hizmet etti.

12) "El-Hâvi" Batılıların yüzyıllar boyunca başvurdukları kaynak oldu. Ebu Mansur Said İbn-i Bişr, felç hastalıkları, Yuhanna İbn-i Mâseveyh ise cüzzam hastalığı üzerine deneyler yaptılar.

13) İbn-i Sina'nın Tıp Kanunu adlı eseri çok ünlüydü ve Batı'da yüzyıllar boyu kaynak olarak okutulmuştur.

14) Ebu'l-Kâsım el-Zehravî'nin "Kitab el-Tasrif" adlı eseri cerrahlığın bazı inceliklerini ve deri altı dokuları üzerine bazı bilgileri dile getirmiştir.

15) İbn-i Zuhr'-un "Kitab el-Teysir" adlı kitabı da oldukça ünlüdür. İbn-i Rüşd, filozof olmakla birlikte tedavi alanında uğraşıları olmuş ve onun "Kitab el-Külliyat fi 't-Tıbb" (batıda "Colliget") adlı yapıtı çok tanınmıştır.

16) Botanik ve eczacılık alanında İbn-i Baytar'ın (1197-1248) "Kitab el-Câmi fi'l-Edviyet el-Müfrede" adlı yapıtı "Simplica" adıyla Latinceye çevrilmiştir.

17) Müslümanların tıp alanında Batı'ya etkileri 13. ve 14. yüzyıllarda en yüksek dereceye ulaşmıştır. Salerno, Montpellier, Padua, Bologna ve Paris Üniversitelerinde bu etkiler görülür.

2.5.1 İslam'da Ünlü Tıp Bilginleri

İslam medeniyetinde çok ünlü tıp bilginleri yetişmiştir. Bunlar arasında aşağıdakileri sayabiliriz:

1) İslam tıp tarihi yazımını zirveye ulaştıran yapıtlar arasında İbn-i Ebi Usaybia'nın (1198-1270) "Uyun el-Enbâ fî-Tabakat el-Etibbâ" (Tıp Bilginlerinin Biyografileri Üzerine Önemli Bilgiler) (1240), İbn-i el-Kıftî'nin (1172-1248) "Tarih el-Hükemâ" (Hekimler ve Filozoflar Tarihi) ve İbn-i Hallikan'ın (1211-1282) "Vefâyât el-Ayân" (Seçkin Adamların Vefatları) sayılabilir. Bu yapıtlar, Ali İbn-i Abbas el-Mecûsî'nin (Haly Abbas) (ölüm. 994) "Kâmil es-Sinâat" (Sanatın En Yüce Noktası) adlı yapıtı gibi, tıp kitaplarının içerdiği tıp tarihiyle ilgili geniş birikimleri tamamladılar.

2) Halifeler tarafından desteklenen Bahtişu Ailesi'nin üyeleri baba Cürcis İbn-i Bahtişû (ö. 771) ve oğul Cibril İbn-i Bahtişu, bazı üyeleri vezirlik yapmış Bermekî Ailesi, ayrıca Mâseveyh ve başkaca aileler, Cundişapur tıp merkezinin ünlü simalarıydı. Tıp merkezi daha sonra buradan Bağdat'a taşındı. 8. yüzyılın ikinci yarısında Bağdat'ın ünlü tıp siması, göz hekimi (oftalmolog) olarak ün kazanmış olan Yuhanna İbn-i Mâseveyh (777-857) idi. Batıda "Mesüe Senior" diye tanınan İbn-i Mâseveyh, Arapça bağımsız tıp yapıtı kaleme alan ilk bilgin ve gerçekten de verimli bir yazardı.

3) Sabit İbn-i Kurra (836-901) "Tezkire" adlı yapıtında, Zekeriya El-Râzî'den önce çiçek ve kızamık hastalıklarını tanımlamış ve bu yapıt daha sonraları standart bir tıp metni olmuştur.

4) İbn-i Mâseveyh'den sonra öğrencisi Huneyn İbn-i İshak (809-873) Bağdat'ın önde gelen çevirmen ve hekimi durumundaydı.

5) Huneyn göz hekimliği konusundaki "Kitab el-Aşr Makâlât fi'l-Ayn" (Göz Konusunda On Makale) adlı yapıtında gözün anatomik çizimleri ile birlikte sistematik göz hekimliği konusunu işlemiştir.

6) Onun başka bir eseri ise "Kitab el-Mesâil fi'1-Ayn" (Gözle ilgili Sorunlar Kitabı) adını taşımaktadır.

7) El-Kindî (Alkindus) (803-873) psikofizyolojiyi (zihinsel ve ruhsal süreçler ile fiziksel süreçler arasındaki ilişkiyi ele alan bir psikoloji dalı) kurarak tıp tarihinde çığır açmıştır.

8) Latin bilim adamı ünlü G. Cardano (1501-1576) onu dünya bilim tarihinin sayılı 20 bilim adamı arasında sayar. "Risâlet fi-Mârifet el-Kuvvet el-Edviyye el-Mürekkebe" adlı yapıtında El-Kindî, ilaçların tür ve dozunun hastalığın şiddetine göre belirlenebileceğini, böylece yan etki yaratmadan etkili olabileceğini düşünmüştür.

9) Kindî farmakoloji (ilaçlar konusunda araştırmalar yapan, ilaçların etkisini ve kullanışlarını belirten bilim dalı) konusunda uzmandı ve buna yönelik "Akrabadin" adlı yapıtı vardır. Kindî astronomi-astroloji ile tıp arasındaki ilişki konusunda yazan ilk yazarlardan biridir ve bunu konu edinen dal, daha sonra "Et-tıbb en-nücûmî" diye adlandırılmıştır.

10) İlk kayda değer Müslüman hekim, 9. yüzyılın ilk yarısında görüldü. Ali İbn-i Rabban el-Taberî (780-850) tıp konusunda-

ki ilk sistematik İslam yapıtı olan "Firdevs el-Hikme"yi (Hikmet Cenneti) yazmıştır. Taberî, Huneyn İbn-i İshak'ın çevirilerine gerek duymadan Süryani ve Yunan kaynaklarından, ayrıca Sanskritçeden yapılan çevirilerden yararlanmıştır. Onun yapıtı yalnızca genel kozmolojik ilkeler ve tüm tıp dalları ile sınırlı kalmıyor, ayrıca Hint tıbbını da içeriyordu. Özellikle anatomi konusu kapsamlı bilgilerle işlenmiştir

2.5.1.1 Zekeriya El-Râzî

Bağdat hastanesinde başhekimlik yapmış olan El-Râzî'nin Latinceye çevrilmiş birçok eseri 18. yüzyıla kadar Avrupa Üniversitelerinde okutulmuştur. Onunla ilgili önemli noktalar aşağıda belirtilmiştir:

1) Müslüman hekim, felsefeci ve kimyacısı Ebubekir Muhammed İbn-i Zekeriya El-Râzî (865-925) Rey kentinde doğduğu için Râzî lâkabını almıştır. Batı'da Rhases, Latinlerde ise Albubator diye bilinir. Doğduğu kentte felsefe, matematik, doğa bilimleri ve astronomi öğrenimi yaptıktan sonra Bağdat ve başka İslam kentlerinde öğrenimini tamamlamıştır. Bağdat hastanelerinde başhekimlik yapmıştır. Hekimlikle ilgili eserlerinin pek çoğu Latinceye çevrilmiş ve 18. yüzyıla dek Avrupa üniversitelerinde okutulmuştur. Zekeriya El-Râzî İslam dünyasının en büyük hekimi ve tüm zamanların en büyük hekimlerinden biri olmuştur. Huneyn İbn-i İshak'ın çevresinde öğrencisi olarak Bağdat'ta eğitim görmüş, Yunan, İran ve Hint tıbbını öğrenmiştir. Gençliğinde simya ile uğraşmış, ama sonradan bundan vazgeçerek tümüyle tıbba yönelmiştir.

2) Onun en ünlü yapıtı, Batı'da "Continens" adıyla tanınmış ge-

niş ansiklopedik tıp kitabı olan "Kitab el-Hâvî fi't-Tıbb"dır. Galen ve Hipokrat tıp bilgilerinin aktarılmasının yanı sıra onun bu eseri Râzî'nin günlük klinik gözlemlerine dayanır ve kuramdan çok, gözlem ve deney açısından zengindir.

3) Bir başka değerli eseri "Kitab el-Tıbb el-Mansûr (Mansur İçin Tıp Kitabı) da Batı'da "Liber Medicinalis ad Almansorem" adıyla ünlüdür. Zekeriya El-Râzî'nin öteki tıp kitapları şunlardır: "Kitab Taksim el-İlel" (Hastalık Nedenlerinin Bölümlenmesi) Batı'da "Liber Divisio Morborum" adıyla bilinir, "Kitab el-Fahrî" Batı'da "Liber Pretiosus" adıyla bilinir ve onun Batı'da belki en çok tanınan ve Latincede "Liber de Pestilentia" adıyla bilinen kitabı "Kitab el-Cederî ve'l-Hasbe" (Çiçek ve Kızamık Konusunda Kitap). Bu eser önce Latinceye, daha sonra da İngilizce dâhil çeşitli Batı dillerine çevrilmiştir. İngilizce adı "On Small-Pox and Measles," Fransızca adı da "De la Variole et de la Rougeole"dır. Kitap bu iki hastalığın tanı ve tedavilerine yönelik bilgileri içermektedir. "El-Hâvî"nin Latince çevirisi Sicilyalı Yahudi hekim Girgentili Fereç İbn-i Sâlim (Farragut) tarafından yorucu bir çalışma sonucu 1279'da tamamlanmıştır. Yazar kitaba "Continens" adını vermiş ve bu yapıt, bunu izleyen yüzyıllarda "Liber Continens" adıyla sayısız yazmalara geçmiştir. Avrupa tıbbına çok büyük etkileri olmuştur. 1395 yılında Paris Üniversitesi'nin kitaplığındaki toplam 12 kitaptan biri, "Liber Continens" idi. Onun çiçek ve kızamık hastalığına ilişkin kitabı da Batı'da çok tutulmuştur. Yalnızca İngiltere'de söz konusu kitap, 1498-1866 yılları arasında 40 baskı yapmıştır.

4) İslam tıbbının doruk noktalarından biri olan Zekeriya El-

Râzî'nin, tıbbın neredeyse tüm dallarında Müslüman ve Batı dünyasına yaptığı etki, pratik ölçü ve değerlendirmelerin ötesindedir. Onun ayrıca "Kitab el-Medhal el-Tâlim" (Tıp Öğretimine Giriş Kitabı) Latincede "Introductio in Medicinam" adıyla ve "Terkib el-Edviyye" (Karışım İlaçları) "Akrabadin," Latincede "Antidotarium" adlı eserleri de vardır.

5) Râzî tıpta civanın yeni kullanım alanlarını araştırmış, cerrahî dikiş ipliği olarak hayvan kursağının kullanımını önermiştir. Onun bazı risaleleri ilginç başlıklar taşımaktadır.

6) Onun yazılarından bazıları şunlardır: "En usta hekimlerin bile bütün hastalıkları tedavi edememeleri üzerine," "Neden cahil kadınlar ve cahil hekimler bilgili hekimlerden daha başarılı olur?" "Bir saat içinde tedavi" ve "Yanında hekim bulunmayan herkesin kitabıdır" ve zamanında çok tutulmuştur. Bu eser, halk sağlığı konulu bir ansiklopedi niteliğinde olup her hastalık çok açık bir şekilde anlatılmakta ve bunlara karşı her evde ve her mutfakta bulunması gereken şeyler önerilmektedir.

7) Râzî sıcaklık, rüzgâr ve nem koşullarının insan sağlığı üzerine etkilerini incelemiş, evlerin sağlık koşullarına uygun olması için neler gerektiğini, her evde yıkanma yeri bulunmasının gereğini açıklamıştır. Tütsülemek yoluyla kötü kokuların giderilmesini, hasta odalarının havalandırılmasını, uygun sıcaklığı, temiz içme suyunu ve sık sık yıkanmayı önermiştir. Yaratılıştan hekim olan Zekeriya El-Râzî kendini, hekimlerin ahlâkından da sorumlu saymaktaydı. Hekimlerin sınav sonunda ruhsat alabilmeleri konusu onun ölümünden altı yıl sonra yasallaşmıştır.

8) Şarlatan hekimlerden nefreti ve tıbbî deontolojiye (Hekimin mesleki etkinlikleri sırasında hastasına, hasta sahibine, meslektaşlarına ve topluma karşı uymak ve uygulamak zorunda olduğu kural, tutum ve davranışların bilgisi) verdiği önemden ötürü Zekeriya El-Râzî, İslam tıbbının Hipokrat'ı olarak kabul edilebilir.

9) Müslüman hekim İbn-i Cezzâr'ın (ö. 1009) temel yapıtı olan "Gezegenlerin Hazırlayacağı Şeyler," "Viaticum" adıyla Latinceye, "Ephodia" adıyla Yunancaya da çevrilmiştir. Orta Çağ hekimlerince çok yaygın olan bu kitap iç hastalıkları konusunda değerli kayıtlar içermektedir. Tütsülemek yoluyla kötü kokuların giderilmesini, hasta odalarının havalandırılmasını önermiştir.

2.5.1.2 İbn-i Sina

Orta Asya'nın Buhara kentinde 980 yılında dünyaya gelen İbn-i Sina'nın tıp tarihine asırlar boyu süren katkısının yanında felsefe, fizik, insan hisleri (psikoloji) ve din ile ilgili çalışmaları da mevcuttur. Özellikle felsefenin tıp alanındaki önemi, kavram ve yorumları ile ilgili ayrıntılı bilgiler sunmuştur. Kendisi canlı olan varlıkların ve özellikle de insanların yaradılışları ile ilgili felsefi düşüncelere de imzasını atmış bir Müslüman düşünce ve bilim adamıdır. Tıp felsefesinin yer yer bulunduğu "Kanun et-tıp" yani "Tıp Kanunu" adlı eserinde tıp felsefesi ile ilgili önemli açıklamalarda bulunmuştur. İlk olarak gözlem ve sonrasında deney sonuçlarında elde ettiği bilgileri felsefe ve mantık süzgecinden geçirdikten sonra, çıkarımların yine de tam kesin olmadıklarına vakıf olarak, bilimsel tıp bilgilerinin temelini de atmıştır. İbn-i Sina'nın "Öğrendiklerimi hastalar üzerinde tatbik ediyorum," cümlesi tıp tarihinde daha önceden görülmemiş bir gözlem ve deney ilkeleri ile çalıştığının bir belgesidir.

Onun gözlem ve kitaplardan da yararlanması, bugünkü anlamda tıp alanında yetişenlerin de yaptığı ve yapması gereken bir durumdur. Son yıllarda Ülken (1988) tarafından yapılan çalışmalarda felsefe çalışmalarda onun deneye verdiği önem "Deneycilik ve akılcılık onda bölünmez bir bütün teşkil eder," cümlesiyle de anlatılmaktadır.

Çubukçu (1986) şu satırlara yer vermiştir: "Gençliğinde Abdullah en-Natılı'den felsefe öğrendi. On yaşında iken Kur'an'ı ezberledi. İsa bin Yahya'dan tıp bilgisi aldı. Kısa zamanda felsefe, mantık, astronomi, matematik ve doğa bilimlerinde ilgisini derinleştirdi. Buhara Sultanı Nuh bin Mansur'u tedavi etti. İbn-i Sina'dan memnun kalan Nuh, onu Sivan-ül Hikme adlı Saray Kitaplığının başına getirdi. İbn-i Sina, Buhara'da incelemelerine bir süre devam etti. Nuh'un ölümü üzerine Rey'e gitti. Orada henüz 17 yaşında iken öteki doktorlardan daha üstün olduğunu ispatladı. Rey Emiri Mecdu'd-Devle'yi tedavi etti. Bir süre sonra Hemedan'a gitti. Hemedan Emiri Şemsu'd-Devle, İbn-i Sina'ya saygı gösterdi. İbn-i Sina hastalanan bu emiri de iyileştirdi. Bunun üzerine Şemsu'd-Devle onu bakan olarak atadı." Tıp Kanunu kitabını da bu sırada kaleme almıştır. Bu kitap daha sonra asırlarca Batı'da temel tıp kitabı olarak öğretilmiş ve incelenmiş olup, bugünkü tıp seviyesine erişilmesinde inkâr edilemez katkılarının olduğu bir gerçektir. Bugün Paris Üniversitesi'nin bir salonunda büyük bir portresinin bulunmasına karşılık, ülkemizde Müslüman olduğundan ve sadece tıp alanında bazı işler yaptığından bahsedilir. Ondan yaklaşık 1400 sene önce (M.Ö. 5. yüzyılda) yaşamış bir Eski Yunan düşünürü daha üstün tutularak tıp fakültelerinden mezun olanlara Hipokrat yemini yaptırılır ama İbn-i

Sina'nın katkılarından söz etmek nerede ise yazılı olmayan bir biçimde sanki yasaklanmış gibidir. Bugün tıp alanında yetişenler onun tıp felsefesi ve konularında yaptığı çalışmaları esas alabilseler, tıp felsefe ve düşüncesinin tıbbi gelişme ve yenilikçilikte ne kadar önemli ve asırlar sonrasında bile geçerli olduğunu algılayabilirler. Maalesef, ülkemizde birçok tıp fakültesi bulunmasına karşılık onun tıp tarihi ve felsefesi hariç, Batı kaynaklarından tercüme ile elde edilen bilgiler dışında acaba bizzat tıp ve ilaç konularındaki çalışmalarının inceliklerinin neler olduğunu bilen bir tıp uzmanı var mıdır? Batı ülkelerinde ve özellikle de İsrail'de en azından onun tarih ve felsefesine ilave olarak, yaptıklarının inceliklerine kadar nüfuz etmiş uzmanlar bulunmaktadır. Hatta Avrupa'da onun Latince ismi olan Avicenna adına verilen ödüller bile bulunmaktadır. Acaba ülkemizde böyle bir durum geçmişte veya hali hazırda var mıdır? Gelecekte olacak mıdır?

Diğer taraftan Feyyaz ve Tan (2009) onun hakkında şunları yazmışlardır: "Ebu Ali Hüseyin bin Abdullah bin Ali İbn-i Sina, deri altına iğneyi ilk yapan insandı. Ameliyatlarda narkoz kullanımını ilk uygulayan da oydu. Mide ve bağırsak hastalıklarını bilimsel anlamda inceleyen ilk bilim adamıydı. Ruhsal durumların sindirim sistemi üzerindeki etkilerini ilk saptayan kişiydi. Yüz felcinin nedenlerini ilk bulan da odur. Mide ve bağırsak kurtlarını, solunum sistemini ilk tanımlayan, kafaya buz koyan ilk hekim de yine odur. Birileri şöyle demiştir: Tıp yoktu, Hipokrat onu var etti; ölmüştü, Galen onu diriltti; dağınıktı, Râzî düzenledi; eksikti, İbn Sina tamamladı! Ebu Ali, 'Şifa' adlı dev kitabının fizik bölümünün girişinde, keşfettiği dinamiğin ilk yasasını açıklamıştır. Bu, Isaac Newton'dan yaklaşık beş yüzyıl

önce idi. İbn-i Sina'ya göre cisim ya durağan ya düzgün bir çizgi üzerinde ritmik hareket içindedir. Dış güçler onu zorlamadıkça da bu konumunu korur. Yine o, "Şifa" kitabında, müzikle ilgili birçok ilki ortaya koymuş, ses türlerini, ezgilerin uyumunu bunların kaynaklarını ortaya koymuştur," (Kahya, 1995). Onun böyle dâhi bir kişiliğe sahip olmasına rağmen öz ülkelerinde bile gerekli önemin verilmemesi, ancak öğünmek için Türk veya Müslüman olduğu üzerine düşüncesizce durulması ne kadar acı bir gerçektir. Yukarıdaki sözlerden, kendisinden önce gelen Eski Yunan ve Müslüman düşünürlerin fikirlerini tenkitvari bir şekilde alarak onlardan daha iyilerini ortaya koyduğu ve onların makul olan çıkarımlarını teyit ettiğini anlamaktayız. Burada sorulması gereken önemli bir soru da Batı'da 15. yüzyıldan sonra İbn-i Sina'nın Tıp Kanunu isimli kitabı önce Latinceye ve sonrasında da birçok Avrupa diline tercüme edilmiş olmasına karşılık, acaba ülkemizde bu neden 1995 yılına kadar yapılmamış ve tıp literatürü sadece Eski Yunan ve Batı kaynaklarına dayandırılmıştır?

Tıp ilminin ilk tanımını İbn-i Sina "Tıp, insan vücudunun sağlık ve hastalık durumu ve de onu sağlıklı durumda koruma ve sağlığını kaybettiğinde tekrar nasıl kazanacağı konusunu ele alan bilimdir," kelimeleri ile ifade etmiştir. Buradan insanın zaman zaman sağlığında istenmeyen durumların ortaya çıktığı, insanın tekrar sağlığına kavuşmak için neleri yapması ve hangi tavsiyeleri uygulaması gerektiği de ortaya çıkmaktadır. Kendisinden önce gelmiş ve geçmiş hiçbir düşünür bu kadar kapsamlı bir tıp tanımı yapmamıştır.

İbn-i Sina felsefeyi soyut olarak değil de somut olarak hakikatin bilgisi veya ona ulaşabilmek için bir yöntem olarak düşünmüş ve kullanmıştır. Felsefenin, bilgiye duyulan açlığı, bilgi sevgisi ile giderebilecek bir düşünce sistemi olduğunu idrak etmiştir. Bilim bir insan organının nasıl çalıştığı konusundaki bilgilerin ortaya çıkarılması ile uğraşır, felsefe ise organın niçin ve neden var olduğu konularında somut ve soyut olabilen bilgileri ortaya koymaya çalışır. Onun Tıp Kanunu isimli kitabında el ve parmaklarla ilgili olarak yazdıkları arasında "Parmaklara göre, başparmak en ayrıcalıklı yere sahiptir. Eğer o, başka bir yere yerleştirilmiş olsaydı mevcut yararları yok olacaktı. Eğer başparmak avuç içine yerleştirilmiş olsaydı, fonksiyonunu gerektiği gibi yapamazdı ve iki parmak bir araya gelip, cisimleri kaldırmayı beceremeyecekti. Başparmak için en kötü yer, elin sırt tarafı olacaktır. Eğer, başparmağın metacarpal kemiğinin diğer kemiklerle özel bir münasebeti olmasaydı, onun parmaklardan uzaklığı daha azalacaktı ve bir tarafta başparmak ve diğer tarafta dört parmakla elin cisimleri kaldırması zorlaşacaktı. Böyle olduğundan dolayı el, hatta büyük şeyleri bile yukarıdan başparmakla ve alttan yüzük parmak ve küçük parmaklarla tutabilir," ifadesi de bulunmaktadır. Bu ifade incelendiğinde onun ne kadar çapraz düşüncelere bile yer vererek gerçek durumları takdir ettiğini anlamak mümkündür. Onun varlık anlayışının merkezinde insan maddi ve hatta manevi durumları bulunmaktaydı. Buradan da İbn-i Sina'nın, Allah'ın insanı en mükemmel bir şekilde yarattığı sonucuna gözlem, deney ve felsefe düşüncesi ile vardığı anlaşılmaktadır. Bu durum onun sinir sistemi ile ilgili olan şu sözlerinden anlaşılmaktadır. "Burada sadece, eğer bütün sinirler beyinden çıksaydı, onun çok fazla büyük olması icap edeceği, ifade

edilecektir. Mesela el ve ayaklara giden sinirler, bu durumda daha uzun bir yol kat etmek zorunda kalacaklardı ve böylece daha çok incinme tehlikesiyle karşılaşacaklardı ve aynı zamanda bacak ve kalçanın büyük kaslarına kasılma ve gevşeme hareketi yaptıramayacak kadar zayıf düşeceklerdi. Bundan dolayı Yüce Allah, beynin alt kısmından omuriliği çıkararak, büyük bir lütufta bulunmuştur. Omurilik beyinden, kaynaktan çıkan bir kanal gibidir, öyle ki sinirler her iki taraftan da çıkar ve aşağı giderek bu sinirleri kabul eden organlar beyne yaklaştırmış olur. Bu sebeplerden dolayıdır ki, Yüce Allah omurga denen sert kemikten bir kanala omuriliği yerleştirmek suretiyle, onun özel bir şekilde korunmasını sağlamıştır," Buradan onun yüce Allah'a ne kadar şükrettiği yorumunu yapmanın ötesinde, tıp çalışmalarında sadece maddiyatın değil aynı zamanda maneviyatın da önemli katkılarının olabileceği sonucuna varabiliriz. İbn-i Sina ile ilgili yukarıda söylenenlere ilave olarak aşağıdaki noktalarda belirtilen konular da önemlidir:

1) İbn-i Sina, bilimin hemen tüm alanlarıyla ilgilenmiş ve bu ilgisi her türlü güç hayat şartları altında bile ölümüne dek sürmüştür. Bilim alanında ele aldığı her konuyu, az ya da çok oranda ileriye götürmüştür. İbn-i Sina Cüzecânî'ye yazdırdığı hayat hikâyesini bir kasidesinin şu dizeleriyle bitirir "Büyüdüm yersiz yurtsuz kaldım değerim artı, müşterisiz kaldım."

2) Dünya tarihi İbn-i Sina ölçüsünde verimli bir yazar görmemiştir. Felsefe, fizik, metafizik, psikoloji, matematik, mantık ve tıp alanlarında yazdığı kitaplarının sayısını 276'ya çıkaranlar var ise de 57 yaşında ölümüne dek 200'den fazla kitap yazdığı, onun üzerine araştırma yapanların hepsi tarafından kabul edilmektedir.

3) Onun Hıristiyan skolastiği üzerine etkisi büyük olmuştur. Dante onu, Hipokrat ile Galen'in arasına yerleştirmiştir. Scaliger ise onun tıpta Galen'e eşit, felsefede ise onu aştığını belirtmiştir. Doğuda "hekimlerin meliki" diye anılır. Dostu olduğu gibi düşmanı da çoktu. Şairler ona lanetler okuyor, din bilimciler ise onun öğretisini çürütmek için canla başla uğraşıyorlardı. Halife Mustencid, 1150 yılında İbn-i Sina'nın yapıtlarını Bağdat'ta yaktırmıştır. İbn-i Sina'nın yaşamının ne denli olaylarla dolu ve kamu görevleri ile yüklü olduğu düşünüldüğünde, çalışmalarının genişliği ve ortaya koyduğu eserlere hayran kalınır. İbn-i Sina en yetkin biçimde Orta Çağ'ın "evrensel insan" tipini gerçekleştirmiştir.

4) Onun "Kitab üş-şifâ" adlı 18 ciltlik ansiklopedik eseri fizik, metafizik, mantık, matematik, din, bilim, ekonomi, siyaset ve müzik bilgileriyle Latinceye "De Mineralibus" adıyla çevrilen ve madenlerle ilgili olan bölümü kapsar. İbn-i Sina'nın görüşleri sünnîliğe ters düştüğünden, bu ansiklopedisi Doğu ülkelerinde pek az tanınmış olup daha çok Batı'da tanınmıştır. "Kitab üş-Şifâ" daha sonra bizzat İbn-i Sina tarafından "En-Necât" adıyla kısaltılarak yeniden yayınlanmıştır.

5) İbn-i Sina, "Ulûm el-Hikme" (Doğa Felsefesi) adlı kitabını sekiz bölüm halinde düzenlemiştir. Bunlar, Aristo'nun yapıtları bağlamında şöyledir:

a) Kitab el-Kiyan (Libri Physica Auscultationis): Madde, biçim, uzay ve hareket kavramlarını ele alır.

b) Kitab el-Esmâ ve'l-Âlem (Libri de Coelo et Mundo): Evrenin temelini teşkil eden dört elementi ele alır.

c) Kitab el-Kevn ve'l-Fesad (De Generatione): Kâinatı ele alır.

d) Meteoroloji,

e) Kitab el-Maadin (De Mineralibus): Metaller hakkındadır.

f) Kitab el-Nebat (De Plantis): Bitkileri konu alır.

g) Kitab el-abâyi el-Hayavan (De Animalis Nature): Hayvanların doğasını ele alır.

h) Kitab el-Nefis ve'l-His ve Mahsus: Nefis ve algılama hakkındadır, yani psikoloji konusundadır.

6) Çok büyük yapıtlar bırakan İbn-i Sina'nın Batılı bilim tarihinde diğer bir Müslüman dâhi olan Bîrûnî kadar önemli bir yer almamasının sebebi, düşüncelerinin Bîrûnî'ninkiler kadar serbest olmaması ve çalıştığı konularda olayları inceleyeceği yerde onları yöntem haline koymakla uğraşmış olmasıdır. Felsefesi Aristo felsefesi, yeni Platonist felsefe ve din bilimle karıştırılmış bir alaşımdır.

7) İbn-i Sina'nın tıpta hem Doğu'da hem Batı'da çok önem kazanmış olan Tıp Kanunu adlı çok ünlü eseri 13. yüzyıldan 17. yüzyıla kadar Batı üniversitelerinde temel ders kitabı olarak okutulmuştur.

8) Günümüzde bile bazı İslam ülkelerinde hâlâ okutulmaktadır. İbn-i Sina bu yapıtında Galen tıbbı üzerine incelemeler yapmış, kendi özgün düşünce ve gözlemlerini eklemiştir. Mesela, göğüs orta zarı iltihabıyla zatülcenbin (Akciğer zarı iltihabı, akciğer ve-

remi) birbirinden ayırt edilmesi, bulaşıcı hastalıklarda suyun ve toprağın rolü, deri hastalıklarının nitelendirilmesi ve tanımlanması gibi pek çok konuyu ele almıştır. Bu eser Batı dünyasında "Canon Medicinae" adıyla bilinir.

9) İbn-i Sina'nın kitabının bölümleri arasında, tıbbın genel ilkeleri, basit ilaçlar, iç ve dış organların hastalıkları, bütün bedeni etkileyen ve tek bir organla sınırlı kalmayan hastalıklar, karışım ilaçlar ve tedavi yöntemleri konularında ayrıntılı bilgiler vardır.

10) 12. yüzyılda Cremonalı Gerard tarafından Latinceye çevrilmesinden sonra, matbaanın da bulunmasıyla İbn-i Sina'nın Tıp Kanunu İncil'den sonra en çok basılan kitap durumuna gelmiştir.

11) Yalnızca 15. yüzyılın son otuz yıllık döneminde (1470-1500) 15 kez Latince ve bir kez de İbranice olmak üzere 15'er adet basılmıştır. 16. yüzyılda ayrıca yeniden 20'den fazla basılmıştır. Bu sayılar eserin bazı bölümlerinin ayrıca kısmi basımlarını içermemektedir. Bu kitap üzerinde Latince ve İbranice sayısız yorumlar ve atıflar yapılmıştır.

12) Ansiklopedik bir yöntemle kaleme alınan Tıp Kanunu kuvvetli bir sistematiğe sahiptir ve dönemin bilinen bütün hastalıklarının semptomları (hasta tarafından hissedilen herhangi bir hastalık belirtisi veya göstergesi) yer almaktadır. Tıp Kanunu'nun ne denli büyük bir eser olduğunu anlamak için dönemin tıbbına yaptığı katkılardan misaller vermek gerekir. Söz gelimi beyin damarlarındaki tıkanmalar ya da kanamalardan ileri gelen inmeler, menenjit, şeker hastalığı ve sarılığın sebepleri ilk kez bu eserde ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Kitapta psikiyatriye de (İn-

sanın davranış ve uyum bozukluklarını inceleyen bilim dalı) yer verilmiş, melankoli (ruhsal ve bedensel yavaşlama; keder, sıkıntı, intihar arzusuyla olan ve "psikotik depresyon" da [ses duyma, hayal görme, akıl dışı şüpheler gibi düşüncelerin olduğu depresyondur] denen bir akıl hastalığı), uykusuzluk, unutkanlık gibi ruhsal bozukluklar anlatılmıştır.

13) Tıp Kanunu'nun bazı bölümleri bugün de geçerliliğini korumaktadır. Bunlardan bazıları şöyledir:

a) Psikiyatri (ruh hekimliği) ve psikoterapi (hekimin hastayı iyileştirmek için yararlandığı ve uyguladığı psikolojik araçların tümü) konularında söyledikleri, günümüz anlayışına uymaktadır. Ruh sağlığında müziğin olumlu etkisinden de söz etmiştir.

b) Sağlık korunmasında beden hareketlerine, yıkanmaya ve masaja yer vermiştir.

c) Sağlık konusunda koruyucu hekimliğe önem vermiştir.

d) Özellikle yaşlıların yürüyüşü bırakmamalarını, akşamları az yemelerini ve yemeklerde az tuz kullanmayı tavsiye etmiştir.

e) Hastalık teşhislerinde nabzın çeşitlerine göre isimlendirme yapmayı tavsiye etmiş ve bunları bugüne uygun ve doğru bir şekilde tarif etmiştir.

14) İbn-i Sina ayrıca menenjiti (insanda ateş, dayanılmaz baş ağrısı, kusma, ense katılaşması, sayıklama gibi belirtilerle kendini gösteren, beyin zarlarının iltihaplanmasından ileri gelen hastalık) keşfetmiştir. Salgın hastalıkların yayılma biçimi, tüberkülozun bulaşıcı niteliği vb. pek çok yeni keşif ve gözlemde bulun-

muştur. Anne sütünün çocuğa en iyi gelen besin olduğunu, anne hasta ise yerine başkasını bulmanın gerektiğini ve iyi bir sütannede aranması gereken nitelikleri belirtmiştir.

15) İbn-i Sina'ya göre idrar muayenelerine, ancak belirli şartlar altında güvenebiliriz. İdrar sabahleyin alınmalıdır, uzun zaman bekletilmemeli ya da geceden alınmış olmamalıdır. Hasta idrar alınmadan önce ne bir şey yemeli ne de çok su içmelidir. Boyayıcı bir madde, mesela safran ya da nar yememiş olmalıdır. Her zamankinden başka türlü hareketler ve işler yapmamış olmalıdır, mesela yatmak, oruç tutmak, sabahleyin geç kalkmak, bedeni fazla yormak gibi çünkü bunlar da açlık ve hiddet gibi idrara etki yapar. Cinsel ilişki idrarı bulandırır, bulantı ve kusma da rengini ve bileşimini değiştirebilir. İdrardan elde edilen belirtilerse onun rengine, koyuluğuna, duruluk ya da bulanıklığına, çökeltisine, miktarına, kokusuna ve köpürmesine bağlıdır.

16) Arapça yazılmış olan Tıp Kanunu, 1776'da padişah 3. Mustafa'nın emri ile Tokatlı hekim Mustafa Efendi tarafından "Tebhîz el-Mathûn" adıyla Osmanlıcaya çevrilmiştir. Latinceye ise daha 1250'de Montpellier'de, 1510'da Oadua'da, 1544'te ise Venedik ve Toledo'da çevrilmiştir. Bu dönemde 87 defa Latince ve İbraniceye çevrilerek rekor kırmıştır. Latince çevirilerinde fiillere Latince, adlara ise Arapça olarak yer verilmiştir. Tıp kanunu 17. yüzyıla kadar Avrupa'nın çeşitli üniversitelerinde zorunlu ders kitabı olarak okutulmuştur (Mesela, Roma, Viyana, Münih ve Paris tıp fakülteleri). Ayrıca da öteki Avrupalılar İbn-i Sina'yı Hipokrat ve Galen'den de üstün kabul ederek pek çok gravür ve süsleme resimde İbn-i Sina'yı bu ikisinin ortasında ve başında tıbbın krallık

tacı bulunur şekilde resimlemişlerdir.

17) İbn-i Sina'nın zamanında teşrihe (otopsi) imkân tanınmadığı halde, bazı yazılarında maymunlar üzerinde teşrih yapmış olduğu izlenimini vermektedir.

İbn-i Sina'nın öteki eserleri içinde belki de en popüler olanı "El-Urcûze fi't-Tıbb"tır (Tıp Konusunda Şiir). Burada tıp ilkeleri, tıp öğrencilerinin kolayca ezberlemelerini sağlamak amacıyla şiir formunda özetlenmiştir.

18) İbn-i Sina Antik Çağ tıbbını çok iyi incelemiştir. Bunlar arasında Hint tıbbı, Uygur tıbbı, ayrıca Adanalı Dioscorides, Bergamalı Galen, İstanköylü Hipokrat, Bergamalı Asklepios (Eskülap) ile Romalı Neron'un hekimi Andromachos'un eserleri bulunmaktadır. Kendinden önceki ünlü hekim Zekeriya El- Râzî'den çok yararlanmıştır.

2.6 İslam Medeniyetinde Diğer Tıpçılar

Yukarıda ayrıntılı olarak izah edilmiş olan Zekeriya El-Râzî ve İbn-i Sina'dan başka Müslüman tıpçıların tıp düşünce sistemi ve bilimine yaptıkları başkaca katkılar da bulunmaktadır. Bunları da kısaca şöylece özetleyebiliriz:

1) 11. yüzyılda Mısır, Suriye ve Mezopotamya'da çok yaygın bir tıp etkinliği vardı. Latinlerce Haly Rodoam diye bilinen Kahireli Ali İbn-i Rıdvan (ö. 1067) Mısır'ın iyi bir tıp topografyasını çıkarmıştır. O Galen'in "Arş Parvası"na ve İbn-i Butlan'ın (2. yüzyıl) "Takvim es-Sıhha"sına (Sağlığın Düzenlenmesi) yorumlarda bulunmuş ve bu eseri daha sonra Latinceye çevrilmiştir.

2) Göz hekimliği, yaklaşık 1000 yıllarında doruk noktasına yükselen başka bir tıp dalıdır. Latinlerce Haly Jesu diye bilinen Bağdatlı Hıristiyan bilgin Ali İbn-i İsa (2. yüzyıl) ile Latinlerce Canamusali diye bilinen Musullu Müslüman Ammar el-Musulî'nin bu konudaki eserleri zengin içeriklidir ve Latinceye çevrilmişlerdir. 18. yüzyılın ilk yarısında Fransa'da göz hekimliği alanındaki hızlı ilerlemelere dek bu eserler göz hastalıkları konusunda en iyi el kitapları olarak kalmıştır. Âli İbn-i İsa'nın "Tezkiret el-Kehhâlin" (Göz Hekimleri İçin Seçme Yazılar) adlı eseri Avrupa'da 18. yüzyıla kadar kullanılmıştır. İshak İbn-i Süleyman (855-955) göz hekimliği ile uğraşmıştır.

3) İbn-i Zuhr "Teysir" adlı yazısını kendisinden daha fazla tanınmış olan talebe ve dostu İbn-i Rüşt'e (1126-1198) ithaf etmiştir. O da hocasına "Kitab el-Külliyat fi't-Tıbb" (Tıbbın Genel İlkeleri) isimli kitabı ile karşılık vermiştir. Müslüman olan Endülüslü İbn-i Rüşt Aristocu filozofların en kuvvetli olanı idi. Onun "Külliyat" isimli toplu kitabı Padualı Yahudi Binacosa tarafından "Colliget" adı altında 1255 yılında Latinceye tercüme edilmiştir. Bu kitabın ikinci kısmında fizyoloji ve psikoloji hakkında bilgiler verilmektedir. Bu kitapta Hipokrat ve Galen'in düşüncelerine karşı Zekeriya El-Râzî ile İbn-i Zuhr'un düşüncelerini savunmuştur.

4) Hekimler arasında artan sayıda Yahudilerle özellikle Bağdat, Kahire ve İspanya'daki saray hekimleri, İslam dünyasında kendilerini özgür hissediyorlardı. Seçkin Yahudi saray hekimi, pratisyeni, filozofu ve din eğitmeninin selefi, Musa İbn-i Meymun'dur (Moses Maimonides, 1135-1204). Hem İbn-i Rüşd'ün hem de İbn-i Tufeyl'in öğrencisiydi. İspanya'da doğmuş, hayatının etkin

dönemini Kahire'de Selahaddin Eyyübî ve oğullarının yönetiminde geçirmiştir. Onun en önemli tıp eseri, "Delâlet el-Hâirîn" (Yoldan Sapanlara Kılavuz) idi. Maimonides'in "Kitab el-Fusûl" (Aforizmalar Kitabı) ve "Kitab Tedbîr es-Sıhhat" (Sağlığın Korunmasına İlişkin Kitap) adlı tıp kitapları da vardır.

5) Orta Çağ'da Avrupa, bir çeviri yoluyla İbn-i Nefis'in tıpta devrim niteliğindeki küçük kan dolaşımı keşfinden haberdar olmuş ve 12. yüzyılda Batı Avrupa'nın kendisi bir gelişme süreci içine girerek İslam dünyasını yavaş yavaş geride bırakmaya başlamıştır.

6) İbn-i Sina'nın kan dolaşımı konusundaki incelemelerinden yararlanan Alâeddin İbn-i Nefis 13. yüzyılda kan dolaşımını bugünkü tanımına oldukça yakın bir şekilde verdiği halde, bu tanım Batı için çok anlamsız ve İncil'e aykırı, görülmüştür. Öyle ki, Miguel Servetius (1511-1553) 1553'de yayınladığı bir kitabında kan dolaşımını bu şekilde yazdıktan sonra Engizisyon tarafından suçlandığında kaçıp, 10 yıl Viyana'da hekimlik yaptıktan sonra geri dönmüş ve kilisede ibadeti sırasında tanınıp kendi kitaplarının yığını üzerinde yakılmıştı.

7) İbn-i Nefis hem filozof hem kelamcı hem de hekim olup "ikinci İbn-i Sina" diye anılmıştır. Onun Miguel Servetius ve Realdo Colombo'dan (1516-1559) yüzyıllarca önce küçük kan dolaşımını keşfettiği, ancak 1920'lerde Mısırlı doktor Muhiddin el-Tatavî tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bu durum, İbn-i Nefis'in adını, William Harvey'in gerçek önceli olarak Batı'da ünlü kıldı. Servetius, Colombo ve öteki Batılı yazarlar, Andrea Alpago'nun çevirileri aracılığıyla İbn-i Nefis'in görüşlerini öğrenmişlerdir.

8) İbn-i Nefîs "Kitab eş-Şâmil fi Sınâat et-Tıbbiyye" (Tıp Sanatı Konusunda Kapsamlı Kitap) başlıklı büyük bir eseri kaleme aldı. Öte yandan İbn-i Nefîs, İbn-i Sina'nın "Kânun"una "Kitab Mûciz el-Kânun" (Kanun'un Özeti) adlı bir özet yazdı. Ayrıca "Şerh Teşrih el-Kânun" (Kanun'un Anatomi Bölümüne Geniş Açıklama), "Şerh el-Kânun" (Kanun'a Geniş Açıklama) başlıklı kitaplar da kaleme aldı.

9) İbn-i Nefîs'ten sonra, öğrencisi İbn-i el-Kuff, bir cerrah olarak ün yaptı ve 20 makalelik "Kitab el-Umdeh fi Sınâat el-Cirâhah" (Cerrahlık Sanatı Üzerine Temel Kitap) adlı kitabını yazdı. Kendisi ilk kez 1661'de Malpighi tarafından mikroskop altında gözlenen kılcal damarların varlığından açıkça söz eden kişidir. Bu dönemde Mısır'da yetişen Şemseddin el-Ekfanî "Kitab Gunyet el-Lebîb ind Gaybet et-Tabîb" (Hekimin Yokluğunda Akıllı Kişinin Sığınağı) başlıklı, ilkyardım üzerine çok özgün bir kitap yazdı.

10) 14. yüzyılda "kara ölüm" ve tanrının insanlara verdiği bir ceza olarak nitelenen büyük veba salgınını İspanya'daki Müslüman hekimler bulaşıcı bir salgın hastalık olarak ele aldılar. Ünlü Arap devlet adamı, tarihçi ve hekimi Gırnatalı İbn-i Hatîb (1313-1374), bu olayı "El-Makale Menfaat es-Sail an el-Maraz el-Hail" (Veba Üzerine) (1348) adlı ünlü eserinde anlatmıştır. İbn-i Hatîb bu eserinde vebanın hastalarla ya da onların dışkılarıyla temas yüzünden geçen bulaşıcı bir hastalık olduğunu belirtmiştir.

11) "Bulaşmanın bir gerçek olduğunu deneyler, araştırmalar, duyularımızla vardığımız sonuçlar, otopsiler ve inanılır tanıklar kanıtlamaktadır. Hastalanmış olan herhangi birine temas edenin

de hastalandığını, buna karşılık ona hiç temas etmeyenin hastalanmadığına dikkat eden her inceleyici, bulaşmayı kabul eder ve hastalığın bir eve ya da mahalleye bir kap ya da elbiseyle bulaştığını, hatta bir küpenin bile, kendisini takana ölüm getirdiğini, sonra da bütün ev halkını yok ettiğini görür. Şehirdeki bir evde biri vebaya tutuldu mu, önce hastayla alışverişi olanlar, sonra komşular ve o eve giren başkaları hastalanırlar ve böylece veba yayılıp gider. Salgın olan bir ülkeden gelen bir gemiden inenler de hastalığı birlikte getirir ve kimseyle temas etmeyenler dışında bütün liman halkına bulaştırırlar."

12) Salgınların bulaşıcı olduklarının anlaşılması, Müslümanların çok büyük bir başarısıydı ve bununla insanlığa paha biçilmez bir hizmette bulunmuşlardır.

13) İbn-i Sina'dan bir yüzyıl sonra İran'da onun şiddetli eleştirmeni Fahreddin Râzî, "Kânun"a bir açıklama yazdı. Fahreddin Râzî "Kitab es-Sittînî" (Altmış Bilim Konusunda Kitap) adlı ansiklopedisinde tıbba da bir bölüm ayırdı ve tıp konusunda "Et-Tıbb el-Kebîr" (Buyük Tıp) ve sağlık konusunda "Kitab Hıfz el-Beden" (Beden Sağlığının Korunmasına İlişkin Kitap) adlı Farsça eser kaleme aldı.

14) 12. yüzyılda Seyyid Zeyneddin İsmail el-Hüseynî el-Cürcânî "Zahire-i Harezmşâhî" (Harezm Şahına Hazine) adlı Farsça kapsamlı bir tıp ansiklopedisi ile ayrıca "Yâdigâr-ı Tıbb" (Tıp Notları), "Agrâd et-Tıbb" (Tıbbın Amaçları) gibi tanınmış tıp kitapları kaleme aldı. Kutbeddin Şîrâzî (1236-1311), "Kânun" üzerine en kapsamlı açıklama olarak "Et-Tuhfet es-Sâdiyye" (Saad'a Armağan) adlı kitabını yazdı.

15) "Cami el-Tevârih" (Genel Tarih) adlı ilk dünya tarihinin de yazarı olan İlhanlı veziri ve hekimi Reşideddin Fazlullah (1248-1318), İslam'da Çin tıbbı hakkında kaleme alınmış, bilinen tek kitabın yazılmasına ön ayak olmuştur. "Tansuknâme-i îlhânî der Ulûm ve fûnûn-i Hatâî" (Çin Bilimleri ve Sanatları Konusunda İlhanlı Özetlemesi) adlı bu Farsça eser, Moğol istilası sonrasında İslam ile Çin arasındaki büyük bilimsel ve kültürel alışverişin önemli bir göstergesidir.

16) Necmeddin Mahmud eş-Şîrâzî, 14. yüzyılda Zekeriya El-Râzî'yi model alarak "El-Hâvî es-Sagîr" (Küçük Hâvî) adlı tıp kitabını yazmıştır.

2.7 İslam Tıbbında Tedavi Yöntemleri, Hekimler ve Hastaneler

İslam medeniyetinde hekimlere ayrı bir önem verilerek her zaman sağlık için talep edilen kişilikler arasında en baş sırada yer almışlardır. Bunların kullandıkları yöntem ve teşhis konularındaki düşüncelerini kısaca aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

1) İslam tıbbı hastalıklardan korunmaya, hastalıkları tedavi etmekten daha çok önem vermiştir. Bu yüzden sağlık koruma (hıfzıssıhha) konusu ve koruyucu hekimlik gerek kuramsal gerekse pratik değerlendirmelerde önemli bir rol oynamıştır.

2) Günlük ibadetler için temizlik Müslümanların sürekli olarak yıkanmalarını gerektirmektedir. Diş fırçasının kullanımı (misvak) Hz. Muhammed'e dek uzanır. Aynı konu oruç tutma, karnı tıka basa doldurmama, yavaş yeme ve tıbbi sonuçları olan diğer birçok emri içine alan perhiz uygulamaları için de geçerlidir. 12.

yüzyılda Endülüslü Ebu Mervan İbn-i Zuhr'un beslenme rejimi konusunda "Kitab el-Agziyeh" (Beslenme Rejimine İlişkin Kitap) başlıklı ilk bilimsel kitabı yazması bir rastlantı değildir.

3) Müslüman hekimler sindirim organlarının düzenli çalışmasını yeniden sağlamak için bir dizi müshile başvurdular. Ayrıca gerek bedenden zehirleri atmak gerekse mevsim değişiklikleri ile gelen yeni iklim şartlarına bedeni uyumlu kılmak için kan alma işlemini (hacamat) de uyguladılar.

4) Hipokrat tıbbında hekimlerin iyileşmesi imkânsız hastalara yardımı öngörülmüyordu. Tedavisi mümkün olmayan hastalara da hekimin yardım etmesi gerektiğini ısrarla ileri süren, el-Râzî olmuş ve bu konuda gerçek bir hekim için büyük bir görev bulunduğunu görerek şöyle demişti: "Bir hekim hastasını her zaman iyi olacağına inandırmalı ve ona, –isterse kendisi bundan emin olmasın– umut vermelidir. Beden, ruhun iradesine boyun eğer. Hekim ölüm döşeğinde bulunan bir hastaya bile cesaret ve yaşama gücü aşılamalıdır." İbn-i Sina ise bu konuda şöyle der: "Hekim hiçbir zaman hastasından umudunu yitirdiğini ve onun için artık kurtuluş olanağı kalmadığını sezdirmemelidir." Tedavisi imkânsız kişilerin ve akıl hastalarının tedavilerinde Râzî ve Müslüman meslektaşları Batı'ya parlak bir insanlık örneği miras bırakmışlardır.

5) Tam biçimlenmiş ilk gerçek hastane, 8. yüzyıl sonlarının Bağdat'ında Harun Reşid tarafından kurdurulmuş ve Hıristiyan hekim Cibril İbn-i Bahtişyu bu hastanenin başına geçmek üzere Cundişapur'dan çağrılmıştır. Bağdat Hastanesi'nin başına daha sonra Yuhanna İbn-i Mâseveyh gibi ünlü hekimler geçmiş ve bu hastane, Bağdat'ta kurulan çok sayıdaki hastaneye modellik etmiştir. Bun-

lar arasında en ünlü olanı 10. yüzyılda İranlı yönetici Adüdüddevle tarafından kurulan Adûdî Hastanesi idi. Rey'deki hastanenin başına getirilen Râzî ise "Kitab fî Sıfat el-Bimaristân" (Hastanenin Nitelikleri Konusunda Kitap) adlı bir eser kaleme almıştır.

6) Mısır'da en kayda değer hastane, 13. yüzyılda Mansur Kalâûn tarafından eski bir Fatımî sarayından bozma olarak inşa ettirilen Mansûrî Hastanesi idi. Hastanenin çeşitli hastalıklar için bölünmüş farklı koğuşlarıyla binlerce yatağı bulunuyordu. Ayrıca dershaneleri, kitaplığı, camisi ve bağımsız yönetim büroları bulunmaktaydı.

7) Farsça bir sözcük olan ve Arapçada "hasta evi" karşılığı kullanılan "bîmâristân" sözcüğü, "malastan" ya da "marastan" biçimiyle İspanyolca'ya girmiştir.

8) Kahire'de ilk hastane Tolunoğulları döneminde 872'de kurulmuştur. 10. yüzyılda beş hastane daha inşa edilmiştir. Bunlar hekimi, cerrahı, sağlık memuru, eczacısı, ortopedi uzmanı, berberi vb. ile tam teşekküllü bir yönetime sahiplerdi. Hastanelerde tedavi hizmetinin yanı sıra temel tıp ve uzmanlık eğitimi ve araştırmaları da yürütülüyordu. İspanya'daki böyle bir hastanenin bahçesinde botanik bahçesi kurulmuştu ve burada, ilaç yapımında kullanılacak olan ve başka ülkelere yapılan gezilerden getirilen ender bitkiler bizzat hekimlerce yetiştiriliyordu.

9) Sınavdan geçmeyen ve devlet tarafından verilen diplomaya sahip olmayan kimse, kesinlikle hekimlik yapamazdı. Eczacılar, berberler ve kırık-çıkık işleriyle uğraşanlar da devletin denetimi altındaydılar. Hekim ve vezir Ali İbn-i İsa, 931 yılında tedavi için kentten kente dolaşarak bir hekimler birliği kurmuştur.

10) 1160'da Nureddin'in Şam'da kurmuş olduğu hastane üç yüzyıl boyunca bedava hasta tedavi etmiş ve ilaç dağıtmıştır.

11) Selçuklular döneminde Anadolu'da büyük bir uygarlık vardı. Dünya bağnazlık, bilgisizlik ve geriliğin karanlığında yüzerken, Türkler Anadolu'da daha 13. yüzyılda en yüce insanlık değerlerini, sevgiyi, hoşgörüyü dile getiren Yunus Emre'yi yetiştirmiştir.

12) İslam'da hastaneler özellikle Selçuklular zamanında çok yaygınlaşmıştır. Orta Çağ İslam hastaneleri Batı Avrupa'yı hem mimarî hem de klinik tıp öğretimi bakımından etkilemiştir. Ayrıca, askerî sahra hastanelerinin de Selçuklulardan Haçlılarca öğrenilerek Batı Avrupa'ya aktarıldığı anlaşılmaktadır.

13) Batı'da hastalıkların büyü ile tedavisine çalışıldığı bir dönemde, 1206'da Selçuklu Sultanı Gevher Nesibe Hatun, bilimsel yöntemlerin kullanıldığı bir hastane ve tıp öğrenimi yapılan bir medrese (Gevher Nesibe Şifaiye Medresesi) kurdurmuştur. Anadolu bu çeşit kuruluşlarla dolu idi. Buralarda çağına göre ileri sayılabilecek tedavi yöntemleri uygulanıyordu.

14) 1290'da kurulan Amasya Darüşşifası başhekimlerinden Sabuncuoğlu Şerefeddin çok ünlenmiştir. Onun eserlerinden "Kitab el-Cerrahiye el-Hâniye" (Cerrahnâme de denir), Endülüslü ünlü cerrah Ebu'l-Kâsım el-Zehravî'nin "Kitab el-Tasrîf" adlı eserinin resimlendirilmiş bir çevirisi niteliğindeydi. Anadolu'daki tıp okulları Diyarbakır'daki Mesudiye Medresesi 1198'de, Kayseri Dârüşşifası 1206'da açılmış ve daha sonraları 1470'te İstanbul'da Fatih Dârüşşifası ve 1555'te Süleymaniye Külliyesi kurulmuştur. Fatih Külliyesi 16 medrese, 600 öğrenci, 160 civarında hocayla

eğitim yapıyordu. Fatih Sultan Mehmed bu külliyeye Molla Hüsrev, Ali Tûrî, Molla Fenârî ve Ali Kuşçu gibi değerli bilim adamlarını getirmiştir. Kanuni Sultan Süleyman zamanında 1555'te açılan Süleymaniye Külliyesi'nde ise daha çok pratik eğitim ağırlıktaydı. Amasyalı cerrah Sabuncuoğlu Şerefeddin, kendi çağında hak ettiği şöhreti yakalayabilmiş olmasa da sadece yaşadığı döneminin değil bütün Türk tıp tarihinin en önemli isimleri arasındadır. Sabuncuoğlu, Hicrî 788 yılında (M.S. 1386-87) yılında muhtemelen Amasya'da doğmuştur. Tam künyesi kendi ifadesiyle "Şerefeddin bin Ali bin Hacı İlyas Sabuncuoğlu"dur. Buna göre babasının adı Ali, dedesininki Hacı İlyas'tır. Dedesi, Çelebi Sultan Mehmed'in hekimbaşısı Sabuncuoğlu Mevlânâ el-Hac İlyas Çelebi'dir (Yıldırım, 2008). Amasya'daki Hacı İlyas Mahallesi'nin adı da onun dedesinden gelmektedir. Bu aileden yetişen başka tabiplerin de varlığı bilinmektedir (Uzel 1992). Bu yazar, onun eğitimine dair; "Şerefeddin'in düzenli bir eğitim görüp görmediği hakkında kesin bir bilgi yoktur. Belki de devrinin ilk veya ortaokulunu bitirmişti. On yedi yaşından itibaren zamanın geleneklerine göre usta-çırak usulüyle tabipliğe başlamıştır. Bu durum, onun medrese eğitimi yapmadığı görüşünü kuvvetlendirmekteyse de Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye'de 'Biz çok oğlancıklar gördük kim mektebde buncılayın iderlerdi.' sözü onun bir okul yaşamı olduğunu kanıtlayabilir," demektedir (Uzel, 1992).

BÖLÜM 3
Tıbbi kelime ve cümleler

"Kelime ve cümle anlam yükleri meslek uzmanlığının anahtarıdır."

3.1 Giriş

Bir meslek dalında zaman içinde artan bilgilerin birikmesi o konu ile ilgili değişik terim bilimi (terminoloji) unsurları kelime, cümle, tanım, terim, kavram ve bunların bugünkü bilimsel özelliklere sahip olan yapıları önem kazanır. Çünkü bu terim bilimi unsurları vasıtası ile artık eldeki güncel bilgiler, uzmanlar ve hastalar arasında karşılıklı anlaşmaların öz, kısa, kolay ve anlamlı olarak yapılmasına yararlar. Bir bilim, sanat, meslek ya da teknik dalına özgü terimlerin tümüne birden terim bilimi adı verilir. Kullanılan dile özgü sözdizimi (sentaks) (bir cümledeki sözcüklerin her birinin ötekilere göre nerelerde yer alacağını ve birbirine ne biçimde bağlanacağını gösteren, sözcükleri ve sözcük türlerini inceleyen dilbilgisi kolu) yapısı vasıtası ile terim bilimi unsurlarının bir cümle içinde ifade edilmesi ile ortaya anlamlı dil bilgisi (gramer) yapıları çıkar. Bunlar yaklaşık geçerliliğin keşfi ve akılcı sıralanması ile temel ve örgün bilgileri ihtiva eder. Bunların şekillenmesi sadece geliştirilmiş kelime ve cümle kurallarının özne, nesne ve yüklem olarak sıralanması ile değil, kişinin kendi konusu ile ilgili cisimler hakkında makul (akılcı) sıralama ve sınıflandırmalar yaparak, daha belirgin yapıları teşhisi ile sağlanabilir.

Tıp alanındaki terim bilimi unsurlarıyla hastalığın isim ve sınıf-

landırılması sonucunda, artık o konuda kendisine has bir kelime haznesi ve anlam yükleri ortaya çıkar. Kişi ilk olarak edindiği temel ve ham bilgilerden kendi bilinci ile ortaya çıkan bir örgünleştirme yoluna girer. Böylece insan aklının bir konu, mesela tıp hakkında oluşturduğu ahenkli bilgi yumakları ile karşılıklı anlaşma mümkün olabilmektedir. Bu temel örgünlük ile akılcı sınıflamalar ve çıkarımlara ulaşılır. Uzman kişi, mesela bir hekim veya doktor, tıp alanında kelimeleri nesnel gerçeklere dil vasıtası ile bağlayarak, onların kelime kökenlerinden (etimoloji) ve anlam yüklerinden (epistemoloji) akıllıca nesnelliklere ulaşmayı sağlar. Gramer kurallarına göre yapılandırılmış bilgiler tam anlayış için mantığa başvurmayı sağlayarak karşılıklı anlaşmaya meydan açar.

Aşağıdaki alt bölümlerde tıp alanındaki kelime ve cümlelerin özellikle terim bilimi anlamları hakkında bilgiler sunulacaktır.

3.2 Dil

İnsanın çevresi ve iç dünyası ile iletişim kurmasının ögeleri olan düşünce, algılama ve dilin her biri birer cihazdır. Dildeki sözlerin her biri anlamlı simgeleri çağrıştırdığından, insan ile çevre arasındaki bağlantıyı kuran bir araçtır. Mesela, "hastane" kelimesi Türkçe bilen için ne anlam ifade ediyorsa, "hospital" kelimesi İngilizce, "krankenhaus" kelimesi Almanca, "musteşfe مستشفة" kelimesi Arapça konuşanlara benzer anlamı verir. Her dilde "hastane" anlamına gelen kelimeler, o dili konuşan kişilere aynı simgeleri ve bunların fiziksel varlıklarını ifade ederek zihinlerinde canlandırır.

Genel olarak, bir dildeki kelimelerin değişik işlevleri vardır. Bunlardan çoğunluğu simgeleri, bazıları gerekli dilbilgisi ögelerini

(isim, fiil, yüklem vb.) geri kalanlar da hareketleri ifade eder. Bu bakımdan bir dil içinde anlam taşıyan en küçük birimlere kelime veya terim adı verilir. Kelime halk arasında kullanılan genel anlamlı, terimler ise göz önünde tutulan konuya göre özel ve tekil anlamı ifade eder (Şen, 2003).

Düşünce deryasından, düşüncelerin belirli niyetlerle açığa çıkarılarak bir insandan diğerinin zihnine aktarılmasına yarayan sözlü veya yazılı işaretler sistemine dil deriz. İnsanlarda sözel olan dil, dilsiz insanlarda işaretler yolu iledir. Hayvanların da kendi aralarında az sayıda da olsa işaretlerle anlaştıkları bilinmektedir. İnsana has olan dil aslında sözlerle konuşmadır. Her dilin kendisine göre kuralları vardır. İşte bu kurallar sayesinde düşünceler bir ahenk içinde aktarılabilir. O halde, dil bilgisi kurallarını iyi bilmek gerekir ki, başkalarına düşünce aktarımı doğru, düzenli ve ahenk içinde yapılabilsin. Dilbilgisi bu kitabın konusu olan felsefe ve mantık ile beraber düşünce deryasında sistematik fikirlerin üretilerek belirlenmesine yarar.

Kişi zihninde zekâsı ile canlandırdığı düşüncelerini başkalarına iletmek niyetinde olduğu zaman bunu ya ilkel insanların yaptığı üzere resim haline getirir veya yazıya döker. Anlık yani hemen tartışarak düşüncelerinin başkalarına faydalı olması veya başkaları tarafından eleştirilmesi için işaretler sistemine gerek vardır. İşte bu işaretler resim, yazı ve sözel olarak kelime ve cümleler halinde kendisini gösterir. Dilsiz olan kişilerin kendilerine göre el, kol işaretleri ile anlaştıkları bilinmektedir. Burada üzerinde durulacak olan asıl dil sözlere bağlı konuşma sanatının esasıdır. İnsanların konuştukları diller gelişen düşünce sistemine göre

yeni yeni kavram ve terimlerin de ilavesi ile zamanla değişir ve gelişir. Ancak, bu değişme sadece somut nesnelerin çeşitlenmesi ile değil, insanın ileriye sürebileceği hayal mahsulü bazı soyut kavramlarla da olabilir. Ortaya çıkan bu kavram ve terimlerin düzen ve doğruluk içinde bir araya getirilerek anlamlı sonuçların çıkarılmasında, sadece dilbilgisi değil, özellikle bilgi üretimine açık olan cümlelerin mantık yapısı da önemlidir. Buradan düşüncenin dille sözel hale geldiğini ve bu sözel hallerin de bilgi üretimi için mantık kuralları çerçevesinde yapılandırılması gerektiğini anlarız. Dil sadece zihinlerimizde meydana getirdiğimiz çeşitli olayların dışarıya vurulmasını sağlamaz. Ayrıca bu şekillerin daha da gelişerek olgunlaşması için duyu organları ile dışarıdan alınan bilgilerin de sözel olarak düşünülmesi ve zihne sokulması ile orada daha geniş tabanlı bir düşüncenin ortaya çıkmasına sebep olur. Dilden başka düşüncenin yayılması ve gelişmesi için aynı etkinlikte başkaca bir araç yoktur.

Bilim tarihi boyunca yapılan tarafsız değerlendirmeler göstermektedir ki, tıp, sanat, bilim, teknoloji, edebiyat, mühendislik vb. kültürel denilebilecek faaliyetlerin artması ve halka mâl olması o topluluğun dili ile başarılabilir. Dil düşünce ve mantığın dayandığı bir temeldir. Bu bakımdan Eski Yunan filozofları tarafından akılcılıkla ortaya atılan görüşlerin büyük bir kısmı, aydınlanmak isteyen Müslüman topluluklarca, özellikle 8. yüzyıl ve sonrasında, önce temel kaynakların Arapçaya tercümeleri daha sonra bunların ana dilde hazmedilmiş ve başarıya ulaşılmıştır. Bilginin tarihi gelişim zincirinde, daha sonraki yıllarda Avrupa'da Hristiyanlığın dili olarak Latince benimsediğinden, 12. yüzyıldan itibaren kaynaklar önce Arapçadan Latinceye tercüme edilmiştir.

Latince tüm Avrupalı milletlerin Roma'dan kalma ortak kültür dili olmasına rağmen, Avrupa milletleri bilgi birikimlerini Latinceden de İngilizce, Fransızca, Almanca, Felemenkçe, İspanyolca gibi kendi ana dillerine tercüme etmiş, yıllar süren bir bilgi asimilasyonu ile bilgilerin kendi ana dillerine mal edilmesinden sonra bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yapabilmişlerdir. Bugün bile Avrupa Birliği'ne girecek milletlerde para birimine varıncaya kadar birlik sağlanmasına rağmen, dil bakımdan böyle bir birliğin asla sağlanamayacağını görmek için kâhin olmak gerekmez. Böyle bir durumun zorlanması hâlinde Avrupa'daki çalışmalar sekteye uğrayabilir.

Kelime ve terimler somut nesneleri ifade ettikleri gibi bazıları da soyut olan nesneleri temsil eder. Bu bakımdan da kelimeler soyut ve somut diye ikiye ayrılır. Mesela, "hastane" kelimesi her dildeki karşılığı ile somut bir kavramı belirtir. Hâlbuki kültür, vatan, ruh vb. kelimeler soyut olguları temsile yararlar. Soyut olan kelimeler en fazla varlıkların nitelendirilmesinde kullanılırlar. Mesela beyaz, kara, az, çok, güzel, varlıklı gibi kelimelerin hepsi soyuttur. Düşüncelerin sadece somut değil ve hatta ağırlıkça soyut olan kelimelerden oluştuğu gözden kaçırılmamalıdır. Melek denildiğinde ağırlığı olmayan soyut bir kavram anlaşılır. Stuart Mill (1879) somut kelimelerin oldukça kesinlik ifade eden bir tek şeyi, soyut olanların ise bir niteliği temsil ettiğini söylemiştir. Nitelikler fazlaca kesin olmayan bulanık denilen durumlara ve anlamlara sahiptir.

Kelime türlerine göre mantık kurallarını *kesin* (Bölüm 6) ve *bulanık* (Bölüm 9) mantık kuralları olarak ikiye ayırabiliriz. Bura-

da ayrımı daha da somut biçimde görebileceğimiz birkaç örnek: *kırmızı* kelimesi somut olmasına karşılık *kırmızılık* kelimesi soyut türdendir. İnsan denilince fiziksel olarak somut bir varlık zihnimizde belirir ama *insanlık* denilince somut biçimde tanımlanamayan bir kelime karşımıza çıkar. Buna benzer olarak *laik* bir somutluk ifade eden kelime olmasına karşılık *laiklik* soyut bir durumu ifade eder. Kelimelerin soyut olması insan düşünceleri arasındaki tartışmaların esas kaynağıdır. Hâlbuki tüm kelimeler somut olsa, taraflılık veya öznellik (sübjektiflik) ortadan kalkar. Karşılıklı anlayış artacağından düşüncede verimlilik de artacaktır. Sonuç olarak soyut olan kelimeler düşünceye zenginlik kazandırır. Bunların mantıksal tartışmaları birçok gündemin konusudur ve bitmek tükenmek bilmeyen oturumlarda sürüp gitmektedir (Şen, 2003).

3.3 Terim Bilimi Unsurları

Herhangi bir meslek dalı ile ilgili bilgilerin, uzmanlar ve bir dereceye kadar halk arasında anlaşılabilirlik kazanması için bazı temel dil unsurlarına ihtiyaç vardır. İşte bu unsurların tümünü bünyesinde bulunduran yapıya terim bilimi (terminoloji) adı verilmektedir. Unsurların her birinin arkasında birçok anlam yükü bulunmaktadır. Mesela, bir hastalık adı olan kızamık, verem, kanser vb. onun insan vücudunda neden ve nasıl ortaya çıktığı hakkında belki de sayfalarca bilgileri ihtiva eder. Bu unsurların her biri çok daha ayrıntılı olan birer arka bahçe şeklinde köken (etimoloji) ve anlam yüklüklerinin (epistemoloji) açıklanmasına yarar.

Kavramların sözel olarak ifade edilmesi için kategorilere bazı isimlerin verilmesi gerekir. Bu sesli veya yazılı ifadelere söz, ke-

lime ve daha özel durumlarda da kavram, tanım, terim gibi adlar verilir. Buradan da bilimsel konuların kategorilerinde o konu ile ilgili olan terim bilimin (terminolojinin) öncelikle bilinmesinde yarar vardır. Bu unsurlar ne kadar ana dil kökenli olursa anlaşılmaları da o kadar süratli ve verimli olur. Misal vermek gerekirse, "homojen," "izotrop" ve "matris" kelimeleri yerine Türkçe olarak sırası ile "noktan bağımsız," "yönden bağımsız" ve "eşleşi" denirse algılanması kolay, anlaşılır ve zahmetsiz olur. Aksi takdirde, önce Türkçeleşmiş yabancı kelimelerin Türkçe anlamlarının anlaşılması için harcanan süre, kişiyi anlık kesintiler halinde sürekli düşünceden alıkoyar ve bu da düşüncede üretimini verimsizleşmesine sebep olur.

3.3.1 Kelime Kökeni ve Anlamı (Etimoloji ve Epistemoloji)

İnsanların konuşarak anlaşmaları sözel bilgi üretiminde önemli rol oynar. Bunun başarılı olması için mutlaka kelimelerin her birinin ne anlama geldiği, hangi yer ve zamanda neyi kast ettikleri açık ve seçik olarak bilinmelidir. Yoksa anlam kargaşaları, yanlış anlaşılmalar ve kişisel anlamlandırmalar ortaya çıkar. Bu da ortak düşüncede güçlüklere yol açabilir. Kelime kökeninin ne anlam ifade ettiğinin bilinmesi çok önemlidir. Felsefe alanında bu anlamları ayırt ederek anlamlandırmak için ayrı bir dal doğmuştur. Buna kelime kökenini araştıran bilim anlamında "etimoloji" adı verilir. Kelime anlamlarının açık-seçik olması, daha sonra açıklanacak bilgi kuramının (felsefesinin) doğru algılanarak değişik kelimelerin bir araya getirilmesine yarar (Şen, 2009). Bunun sonucunda da mantık esaslı cümlelerle, bir bütünü daha geniş kapsamlı olarak kolaylıkla ifade etmek ve anlamak mümkündür. Kelimenin anlam kazanması, tecrübe (deneyim) algılamalarının

nesne hakkında zihinde belirteceği akılcı isimlendirmelerle veya başkalarından kulaktan duyarak olabilir. Mesela, kökeni açısından yabancı olan "asansör" kelimesi Türkçeye yerleşmiştir ancak kelime kökeni "yükselmek" demektir. Halkı bir tarafa bırakalım, acaba bunu kaç aydın kişi bilmektedir? Hâlbuki asansör yerine "katgezer" denilse herkes tarafından anında algılanır. Bir başka misal olarak "hastane" denilince hasta olan kişilerin gittiği bina veya kurum anlaşılır. Hâlbuki "şifahane" denilse belki de çok daha uygun olur, çünkü oraya hasta olan bir kişi şifa, sağlık, rahatlık bulmak için gider.

Kelime bilgi içeriğinin anlamlı olarak zihinlere yerleştirilmesi de "epistemoloji" alanına girer. Düşünce sisteminde bilgi, denklem, formül, plan ve projelerin ortaya çıkarılması hep sözel bilgi birikimleri ile olur. Kelime anlamları ilk algılama ile beraber otomatik olarak zihinde canlanabilmelidir. Doğal olarak, ilk karşılaşılan kelimelerde zihin canlılığı hemen olmayabilir. Birçok defalar aynı kelime ile karşılaşan algı ve zihin, artık onu kelime köken anlamı ile anında tanır ve daha sonra anlam yükünü anlayarak bir kelimeden paragraflar veya sayfalar dolusu anlamlar yazabilir. Mesela, "kızamık" denilince en azından genellikle "çocuklarda görülen, ufak kızıl lekeler döktüren, kuluçka dönemi bir iki hafta süren, ateşli ve bulaşıcı hastalıktır" anlamı ortaya çıkar. Kızamık ile ilgili çok daha geniş bilgi hele uzmanı olan bir tabip tarafından sayfalarca yazılabilir. Çünkü o kişi kızamık uzmanı olduğundan onun her türlü anlam yükünü bilmektedir ve bu bilgi yumağı içinde hastasına uygun tedavi yöntemini de anlam yükünden çıkarır.

Ana dilimizdeki kelimeler, yıllar boyu süregelen işitme ve işittirme (konuşma) deneyimlerimiz ile zihnimizde anlamlanarak toplumun ortak algılama araçları haline gelir. Bir insan, ana dilini her gün kullandığı için kelime ve cümlelerin anlamlarını hemen kavrar. Bu kavrayış sonucunda artık zihin, alışkanlık kazandığından, kelimelerin işitilmesi ile zahmetsizce anlamlandırılmasını ve gerektiğinde başkalarına da iletilebilmesini sağlar. Her kelime etrafımızda gerçek olarak bulunan nesnelerin değişik iç ve dış vasıflarının birer simgesidir. Nesneler topluluğu bir bilinç (insan aklı) olmadan bir şey ifade etmez. Kelimeler topluluğu genelde bir şey ifade etmeden sadece nesnenin özelliklerini zihne getirmeye yarar. Yeni doğan bir çocuğa ömür boyu tanınabilmesi için nasıl bir isim takılıyorsa bir nesnenin bilinmesi için onun da mutlaka isimlendirilmesi gerekir. Değişik diller mevcut olduğundan bir nesnenin dünyada bulunan diller kadar farklı isimleri vardır. İnsanlar ana dillerinde o nesneyi kelimeler ile tanır ve ona göre tavır alırlar. Mesela, "hastalık" kelimesinin anlamı iyi bilindiği zaman kişinin ne zaman doktora gideceğine karar vermesi kolaylaşır.

3.3.2 Kavram, Terim ve Tanımlar

Duyu organları veya fizik ötesi (metafizik) olarak algılanan olayların tümü insan zihninde bir yer tutar ama bunların değişik kategorilerden meydana gelen düşüncesi belki de ilk çıkarım olarak zihinde belirir. Böylece etrafındaki doğal çevreye bakan kişi orada yeşil yeşil alanlar veya düşey duran yeşil yamalar, mavi arka taraf, kahverengi alanlar, ufak küçük parçalar ve canlılar vb. şeyleri görerek zihninde bunlarla ilgili bir sınıflama yapabilir. İşte bu sınıflamaların her biri bir kavramı (tüm olayın bir parçasını)

ifade eder. Eski mağaraların duvarlarına ilk insanlar tarafından çizilmiş şekillerin her biri birer kavram şeklinde orada kalmıştır. Bunlara isimsiz kahramanlar da diyebiliriz. Çünkü farklı kişiler aynı şeyleri gördüklerinde birbirinden bazı yönleri ile farklı (bulanık) kategorileri algılar (idrak eder) ama bunlardan birisi yere veya bir duvara onun şeklini çizerse diğeri onun ne demek istediğini sözel ortak dilleri olmasa bile anlar. Bu kavramlar ve şekiller vasıtası ile olur. Bu düşüncede en ilkel bir olgudur ve dilsizdir yani sözel olmayabilir.

Bilimsel düşüncenin özellikle nitelik yönünü temsil etmek için değişik terimlerin birbirine göre durumlarını soyut olarak gösteren cümleler kullanılır. Bunlar düşüncede temel birimlerin ortaya çıkmasına yarar ve bunların daha sonra birbiri içine geçmesi ile de karmaşık olayların önce sözel, sonra şekil ve en sonunda da bulanık mantık ile belirlenmesine yarar (Bölüm 9). Mesela, birim zamanda şırınga edilen aşı miktarı "doz" olarak tanımlanır. Benzer olarak birim alana tatbik edilen kuvvete "gerilme," kalbin dakikada pompaladığı kan miktarı kan akımına eşittir ve birim zamanda birim alandan geçen kan miktarına "debi" denilir. Kan akımının dolaşımı, belirli bir noktasından belirli bir zaman içinde geçen kan miktarı (ml/dk) olarak ölçülür ve buna da "kan debisi" adı verilebilir. Erişkin bir insanda tüm dolaşımdaki kan akımı yaklaşık dakikada 5–6 litredir.

İnsan düşüncesine konu olan değişik nesne ve olayların incelenmesi, bunların zihinde ortaya çıkardıkları birtakım sınıflamaların ve sınıflamalardan bile daha küçük olan düşünce öğeleri diyebileceğimiz kavramların ortaya çıkmasına sebep olur.

Aslında kavramlar düşünce sonunda ortaya çıkan bazı somut olayların incelenmesinden doğan ve zihinde kalıcı olan soyut bilgilerdir. Bilginin kavram olarak soyutluğu, elle tutulur gözle görülür türden olmayan zihindeki düşünce tasarımları şeklinde belirmesindendir. Kavramlar düşüncenin zihinde ortaya çıkardığı soyut tasarımlar olarak tanımlanabilir. Soyut kavramların her biri göz önünde tutulan konu veya nesne ile ilgili bilgiler içerir. Bu bilgilerin kendi başlarına doğrulanması veya yanlışlanması söz konusu değildir. Bir bakıma kavramlar, duyu organlarının ilgilendiği konularla ilişkili olan bazı bilgilerin zihin tarafından resimlerinin çekilmesi diye düşünülebilir. Nasıl değişik şekiller veya sözel olan ifadeler istenildiğinde bilgisayarın hafızasından çağrılarak ekranda yani sanal ortamda görülüyorsa, kavramlarımız da tüm bilgi içerikleri ile beraber gerektiğinde hafızamızdan çıkıp zihin ekranlarımıza yansıyarak kullanılabilecek bilgiler sunar. Kavramlarda saklı olan bilgiler, günlük hayat veya bilimsel çalışmalarda kullanılır. Herkesin zihninde ortak olan veya olmayan kavram ve bilgiler saklıdır. Bir bakıma kavramların düşünce ile tasarlanması sessiz konuşma şeklinde olur. İnsan zihninde kavramlar birer hayal olarak bulunur. Bunlar kişiye veya nesneye has değişik özelliklerin genellemelerini kapsarlar. Mesela, "beden" kavramını düşünürsek bunun genel olarak bütün organlardaki bilgilerinden meydana gelen bilgiler topluluğu olduğunu düşünmeliyiz. Bu kavram sayesinde bedenin ve özelliklerinin neler olduğu gibi konularda bir metin (kompozisyon) bile yazılabilir. Beden kavramının zihindeki hayali, standart olan tek bir beden değildir. Bilimsel bilginin genelleştirici olması da buradan gelmektedir. Kavramların ortaya çıkmasındaki hayaller geneldir.

Kavramların başkaları tarafından da algılanması, öğrenilmesi ve eleştirilmesi için insan zihninden dışarıya çıkarılarak iletişime sunulmaları gerekir. Böyle bir iletişimin aleti dildir. Kişilerin, özellikle ana dillerinde, zihinlerinde mevcut olan kavramları çok iyi anlayarak gerektiğinde açıklayabilmeleri, bilgi üretiminin ilk şartıdır diyebiliriz. Kavramların dil ile sözel ifade edilmesi, kavram soyut bile olsa somut olarak, konuşmada söz, yazıda kelime dediğimiz bir takım telaffuz ve şekilleri ortaya çıkarır. Bunlara da kısaca terim denir. İnsan zihninde kavram olarak bulunan bilgilerin başkalarına aktarılması, terim denilen ve dilde en küçük kelime şeklinde yer alan anlamlarla olur. Buradan da düşünce sisteminde kavramların ve bunlardan çıkan terimlerin ne kadar önemli olduğunu anlarız. Çalışmalarımızda ve özellikle de incelenen olayın modelinin kurulmasında, önce olayla ilgili olabilecek değişik kavramlar felsefi esasta zihne anlamlı olarak sokulmalıdır. Aslında, eğitimin ana hedefi de bu olmalıdır. Her incelenen konunun kendisine özel bazı terimleri vardır. Düşünce sonucunda yeni terimler de geliştirilebilir. Bir konunun terimlerinin bir araya toplandığını düşündüğümüz sözlüklere o konunun terim bilimi (terminolojisi) denir. Bir konunun terim bilimi ve bunun düşünce ve dil aracılığı ile zihinlerdeki kavramlara varan tasarımları çok sağlıklı olarak anlaşılmalıdır. Terimlere misal vermek gerekirse aslında anlamlı olan her kelime birer terim olarak algılanabilir. Beden, kalp, kemik, su, ateş, Türkiye, gelmek, sormak, okumak vb. kelimelerin hepsi bilgi taşıdıklarından birer terimdir. Ancak ve, veya, hatta, hâlâ, ise, rağmen vb. kelimeler terim değildir.

Kavram ve terimlerin anlaşılmasından sonra insan düşüncesinin yine temel öğelerinden olduğunu söyleyebileceğimiz, tanımlar

gelir. Her tanım incelenen olayın zaman ve/veya mekân bakımından algılanmasına yardımcı olur. Tanımlar, basit ve bilgi içeriği pratik olarak hemen kullanılabilir şekilde ortaya serilebilen cümlelerdir. Kavramlar bir araya getirilerek nesnelerin nitelik veya nicelikleri hakkında bilgiler elde edilir. Değişik bilim dallarında yapılmış birçok tanım vardır. Bilim, tıp ve mühendislikte tanımlar genel olarak birim zaman veya mekânda bir büyüklüğü temsil eder. Buna göre fizikte, birim zamanda alınan yola "hız" denir. Hızın tanımındaki "yol" ve "zaman" birer terimdir. Bunların zihinde kavram olarak karşılıkları vardır. Birim zamanda bir kesitten geçen suyun hacim olarak miktarına da tıpta ve su bilimlerinde "debi" denir. Ekonomide kişi başına düşen gayri safi milli gelir, o ülkenin gelişmişliğinin ortalama bir ölçütüdür. Fizikte iş, kat edilen yol ile cisme tesir eden kuvvetin bu yol doğrultusundaki çarpımı şeklinde tanımlanır. Gücün tanımı da birim zamanda yapılan iştir.

3.4 Bilim ve Unsurları

Kelime olarak "bilim" bilmek fiilinden türetilmiş bir isimdir. Aynı kökten türeyen bilen, bilinen, bilgi, bilinç, bilgin ve bilim adamı gibi diğer terimlerle çok yakından ilgilidir. Bilmek insanın hayatta sürekli olarak beraber olduğu ve asla vaz geçemeyeceği faaliyetler topluluğudur. Her şeyden önce insanın kendisi, iç dünyası ve kendi dışındaki dış dünyası ile iletişim kurabilmesi için bazı olguları kavrayarak öğrenmesi lazımdır. Bu insanın kendini ve etrafında olup bitenleri sorgulaması ile iletişim sağlayarak algıladığı görsel, sözel ve hayal gücü bilgilerini zihninde canlandıracak şekilde özetlemesi sonucunda ortaya çıkan bir dizi zihin faaliyetidir. Bir şeyi başkalarından duyarak bilmek yoluna gidilebileceği

gibi özellikle yaşayarak, deney ve tecrübelerden geçirerek de bilmenin yolu açılabilir. Bunlardan birincisi teorik ikincisi ise pratik bilmek yoludur. Bilmek işlevinde, bir kelimeden ziyade art arda gelen birtakım işlerin yapılarak sonunda istenen hedefe ulaşmak söz konusudur. Bilmek sürecinin her adımındaki işlevlerin tam bilinçli ve en ince ayrıntısına kadar öğrenilmesi gerekmez. Bilinen bir şeyi başkalarına kolayca bildirebilmek için bu ayrıntısız yani pratik bilgilerin işleme konulması gereklidir.

İlave olarak bilmek bir şey üzerinde bilgisi (malumatı) olmak veya bir işin nasıl yapılacağını öğrenmiş olmaktır denilebilir. Bir şeyi tanımak da bilmek demektir. Belki de bilmek fiilinin bu değişik terimleri arasında en kapsamlısı, günümüzde en fazla aranan ve en son türetilmiş olanı bilim kelimesidir. Aslında bilimin ne olduğunu anlayabilmek için kendisinden önce var olan diğer türetimlerin ayrı ayrı anlaşılmasında, bu türetimler arasındaki farkları kavrayabilmek bakımından yarar vardır. Osmanlıca ve Arapça dillerinde ise günümüzün bilimi olarak ilim kelimesi kullanılmıştır. Bu kelimenin kökünü Arapçadaki üç heceli a-le-me fiili teşkil etmektedir ki bunun bugünkü Türkçede tam karşılığı bilmek fiilidir. Böylece bilim kelimesinin üretilmesinde Osmanlıca esas kaynak düşünülmüş ve hatta oradan esinlenerek ortaya bilmekten bilim kelimesi çıkartılmıştır. Zaten Türkçedeki bilim kelimesinin ilk harfinin atılması ile geri kalan kısım Osmanlıca ve yaklaşık 1960'lara kadar Türkiye Cumhuriyeti'nde kullanılmış olan ve yeni nesillerin bile bildiği ilim kelimesi ortaya çıkmaktadır. Anlambilimde (semantik) olan bu basit farklılığa rağmen, son zamanlarda bilim ile ilim arasında esasta bazı farklılıkların bulunduğunu sergileyen yazılara rastlamak mümkündür. Bilim

kelimesi daha ziyade gözlem ve deneylerle yinelenerek elde edilen her türlü bilgi faaliyetine denirken ilim ise daha ziyade metafizik ve insan inancı ve ruhu ile ilgili kavramlarda kullanılır hale gelmiştir. Dünyada bilimsel faaliyetleri ile tanınan yerli ve yabancı kişilerin çalışmalarında her ne kadar bilim metafizikten soyutlanır bir şekle bürünüyor gibi görünse bile, metafiziksiz bilim yapılamayacağı açıkça görülebilir. Bu noktaya kitabın seyri içinde zaman zaman değinilecektir.

Tüm canlı yaratıkların doğuştan olan birtakım bilgi birikimleri vardır. Mesela, bazı hayvanlar doğar doğmaz yürümeye başlayarak kendilerine faydalı ve zararlı olan eşyaları ayırt edebilirler. İnsan ise yaratılışında böyle bilgilerin kendisinde var olmasına rağmen ancak yaşı ilerledikçe (yıllar değil aylar bile) mevcut olan bu bilgilerini kullanır. Karnı acıkan bir bebeğin ağlaması buna en iyi bir misal teşkil eder. Ancak insan ilerleyen zaman süreci içinde karşılaştığı dış olaylar sonucunda kendisinde var olan hafızayı kullanarak bilgiyi depo eder ve zamanı geldiğinde onu kullanır. Böylece insanda bilgi depolamak için var olan beyin aynen bilgisayar belleği gibi çalışarak bilgileri depo eder. Belki ilk zamanlarda bu bilgiler arasında bir ilişki kurmayı düşünemez. Bu durumda olan kişilere bilgi depo eden varlıklar adı verilebilir. Bilginin doğuştan var olanından başka bir türü ise etrafta bulunan ve görülen her canlı veya cansız varlığı idrak ettikten sonra, onlardan gelen ve duyu organları ile algılanabilen renk, ses, şekil, büyüklük vb. temel sözel görünüşler veya duyuluşların meydana getirdiği bilgilerdir ki, bunlara sonradan kazanılan bilgiler denilebilir. Bunların da insan zihninde depolanması ile o kişinin bilgisi artar. Dünyaya gelen her insan doğal olarak içinde bulun-

duğu sürecin etkilerini duyu organları vasıtası ile algılar. Böylece artık insan bazı vasıfları bilen varlık haline gelir. Onun bu bilmesine vesile olan kendi varlığı dışında bildirenlerin bulunmasıdır. Böylece bir canlı ile başka canlı arasında bilen ve bildiren ilişkisi ortaya çıkar. Bunlardan bilenin bildiğini tekrar hatırlayarak kullanması için depo ettiği algılara bilgi adı verilir. İnsan bütün hayatı boyunca etkileştiği diğer canlı ve cansız varlıklardan duyu organları vasıtası ile algıladığı tüm vasıflar ve bunların sözel ifadelerini beyninde muhafaza etmesi ile bilgi küpü haline gelebilir. Bilinen birtakım işlevler sonunda çok özet şeklinde ifade için kavram, terim ve tanımlar ortaya çıkar. Bilgi insan aklında saklanır ve gerekli zaman ve mekânlarda kullanılmak üzere oradan çıkarılarak faydalı ve üretken işlerde kullanılır. Mesela, "ağaç" kelimesi her ne kadar bir kelime ise de bunu duyan bir kişinin zihninde ağaç ile ilgili birçok özellikler canlanır. Bu kelime ile ilgili görüşlerini ve her türlü bildiklerini yaz desek o kişi belki de sayfalarca yazı yazabilir veya konuşabilir. Ağacın ne olduğunu bilmesi ötesinde onunla ilgili bilgilere de sahip ise bu takdirde söyleyeceği ve yazacağı bilgi o oranında artar. Bilgisi fazla olan kişilere bilge adı da verilir. Ancak bu kişiler daha sonra açıklanacak olan bilimin gerektirdiği şartlara sahip olmadıklarından bilim adamı olarak nitelendirilemezler.

3.5 Bilgi, Dil ve Algılama

Bilgi algılamasının meydana gelmesinde en önemli etmenlerin başında dil gelir. Bunun anlamı ise insanın gördüğü şeylerden idrak ettiği vasıfları başkasına aktarabileceği veya zihninde tutabileceği şekilde kodlaması için dile mutlaka ihtiyacı olduğudur. Aksi takdirde insanın bilgi depolayabilme kapasitesi olmaz ve

hele bunları idrak etme ve ettirme yeteneğine sahip olamaz. İşte bu sebepten ötürü ilk filozoflar ve ilim erbabı kişiler insanı idrak eden mahlûk olarak tarif etmişlerdir. İdrak edilen her bilginin mutlaka sözel olarak isimlendirilmesi gereklidir. İşte bu isimlendirme işlemi yapıldıktan sonra artık bilgi belirgin ve başkalarına nakledilebilir hale gelir. Aksi takdirde herkes kendisine göre bir şey algılayarak kendi beyninde onu tutabilir. Bunun başka canlılara ve bilhassa başka insanlara faydalı hale dönüşebilmesi ancak ve ancak dil vasıtası ile olur. Buna Arapçada na-ta-ga fiilinden gelen natıg denilir ki bu kelimeden türeyerek bugün dilimizde bulunan nutuk atma veya verme fiili insanın bildiğini başkalarına aktarması için dile ne kadar ihtiyacı olduğuna işaret eder. İşte insana yaratılması ile öğretilmiş öyle isimler vardır ki insan bunlara sahip olmasına rağmen ancak bulunduğu ortamdaki dil ile öğrendiklerini aklında tutar ve böylece zamanı geldiğinde o isimleri kullanır. Böylece insan etrafındaki her türlü canlı ve cansız varlıklara isim vererek onların birbirinden ayırt edilmesini kolaylaştırır. Doğal olarak bu isimlendirme işlemi değişik toplumlarda o toplumun kullandığı dile göre olur. İşte bu bilgilere veya isimlere başka topluluklarda ne denildiğinin anlaşılması için insanın daha sonra başka dilleri öğrenmesi gerekebilir. Bir bilgi hangi toplumda ortaya çıkarsa onun ilk ismi o toplumun dilindeki uygun bir kelime ile yapılır. İşte bu kelimelerin seçilmesinde bilgi kümelerinin belirlenmesi hedefi ile o bilginin ortaya çıkmasındaki temel fiil tespit edildikten sonra, bunun etrafında alt kümeler oluşturularak bilgi toplulukları ortaya çıkar. Mesela Türkçede okumak fiili bize birçok faaliyetin yapılabileceğini gösterir. Bu faaliyetlere göre bu fiilden türeyen okutman

(okumayı bilen ve başkalarına okumayı öğretmeyi meslek edinen kişi), okul (okumanın topluca ve sistematik olarak yapıldığı yer), okutan (mesleği olmadığı halde doğrudan kendisinin başkasına okutması veya değişik destekler sağlayarak bu konuda bilgisi olmasa bile başkasının okumasını temin eden kişi), okutulan (okutanın dışındaki okuma işini yapan kişi), okunan (okuma işinin yapıldığı maddi ortam, kitap, taş vs.). İşte böylece sistematik bir şekilde bilgi toplulukları ortaya çıkarak insanın beyninde depo edeceği bilgilerin kaplayacağı alan azalmış olur. Yapılan işin fiilinin bilinmesi ile onunla ilgili tüm isimler hemen türetilebilir. Bu konuda dilin zengin olması çok yardımcı olur aksi taktirde yabancı dillerden kelimelerin ana dile ithal edilmesi zorunluluğu ortaya çıkar. Bunlara bir örnek verilmesi açısından mesela ilk defa pamuk Avrupa'ya Müslümanlar tarafından öğretilmiştir. Bu sebeple de bugün bile İngilizcede Arapçaya benzer olarak pamuğa katın denir bunun Arapçası gotn'dır. Yani bir şey ile ilgili bilgi ilk defa nerede ortaya çıktı ise o topluluğun dilinde ona verilen isim başka topluluklara da aynen veya telaffuzunda biraz değişiklikle girebilir. Bütün bu söylenenlerden bilginin depolanabilir ve kullanılabilir olması için dilin ne kadar gerekli olduğu açıkça ortaya çıkar. İnsan bir kere kendi dilinde bu kelimelere alıştıktan sonra onun gelecekteki düşünce sisteminde artık o dil hâkim olur. İşte dilin zenginliği bir anlamda üretilen bilginin zenginliği ile doğru orantılıdır.

Yukarıda açıklananlardan insanın hem yaratılışla var olan hem de hayatında kendi dışındaki olaylardan algılama yolu ile gelen bilgileri depo edebilen bir mahlûk olduğu anlaşılır. İnsan bilgisi ne kadar fazla olan kişiler ile yaşarsa onlardan o derece istifade

ederek bilgisini artırır. Yukarıda sayılan iki türlü bilgi, insanın bir şeyler öğrenme gayesine ilave olarak yaşadığı cemiyet ortamına uyabilmesi için gerekli olan bilgilerdir.

İnsanın bilgi birikiminde bir üçüncü kaynak onun bizzat yaşayarak ve kendi dışındaki olay veya eşyaları anlayabilmek için bazen tesadüfi olarak kazandığı bilgilerdir. Bu bilgilerin bazılarının öğrenilmesi çok tehlikeli durumlar arz edebilir. Mesela, çok yüksek bir yerden atlanması halinde hayatını kaybedebilmesi gibi... İlk insanlar ateş yakmak için taşları birbirine vurarak kıvılcım çıkmasına dikkat etmişlerdir. Ayrıca kuru olan iki ağaç parçasını birbirlerine sürterek uzunca bir zaman sonra ateşin elde edilebileceğini anlamışlardır. İşte bu türlü fiillerin hepsi birer bilgi kaynağıdır. Sonradan kazanılmış bilgilerde mutlaka insan uğraşıları vardır. Bu bilgilere ulaşma gayretinin altında, insanın hayatını daha rahat hale getirebilmek için ihtiyaçlarını giderebilmesi isteği yatmaktadır. İnsan algıladığı bilgilerin ne anlama geldiğini hissederek hafızasında tutabiliyor ise o zaman bilinç ile o bilgi zihninde kalır ve gerektiği zaman kullanılabilir. Bir kişinin duyu organları vasıtası ile olan algılarını ve bunun sonucundaki bilgileri akıllıca izleyebilme yeteneğine bilinç denir. Bilinçli olabilmek için bilginin iyice hazmedilip anlaşılmış olması lâzımdır.

Yukarıda söylenenleri kısaca özetlemek istersek diyebiliriz ki bilgi "ne" sorusu ile isim olarak ve "nasıl" sorusu ile de fiil olarak elde edilen kısa, öz ve dil ile genelde tek cümle olarak ifade edilebilen kavramlardır diyebiliriz.

İnsan içinde bulunduğu cemiyette bir veya birkaç faaliyet ile ilgili bilgileri kendisinde toplayabilmiş ise o insana bilgili insan veya

bilgin adı verilir. Kendisine bildiği konular ile ilgili olarak "ne" ve "nasıl" soru zarfları ile başlayan sorular yönelttiğimizde, ondan faydalı olabilecek bilgileri kendi zihnimize alabiliriz. Bir toplumun böyle davranması halinde o toplum belirli bir zaman sonra bilgili veya bilgi toplumu haline gelir. Bir kişi birçok konuda bilgili ise ve kendisine başvuran kişilere faydalı olmak için elinde mevcut olan bilgileri saklamadan cömertçe verebiliyorsa o kişi artık halk arasında bilge kişi olarak adlandırılır. İşte eski devirlerde, bugünkü anlamda bilimin olmadığı zamanlarda bu kişiler, aynen bugünün bilim adamları gibi itibar ve saygı görmüşlerdir. Unvansız olan bu kişilerin bugün bile cemiyetteki itibarları yüksektir.

Yukarıda anlatıldığı gibi bilgi, elde edilmesine göre, birincisi yaradılıştan mevcut olan bilgi ki buna Allah vergisi denir, ikincisi sonradan, toplulukta (aile, okul vb.) duyularak öğrenilen bilgi ve sonuncusu da bizzat deneyler yapılarak elde edilen bilgi olmak üzere üç kısımda toplanılabilir. Bunlardan üçüncü tür bilgi herkeste olmayabilir. Geçmiş yıllarda bu üçüncü türden olan bilgilerin çoğu artık günümüzde duyularak öğrenilen bilgi haline gelmiştir.

Bilimin ne olduğuna geçmeden önce, yukarıda söylenenlerden, kısaca aşağıdaki özetlerin yapılmasında ileriki bölümlerin daha kolayca anlaşılması bakımından yarar vardır. Bilgi kısaca öğrenme ya da gözlem yolu ile etrafımızda cereyan eden gerçeklerden edinilen duygusal vasıfların beynimizde algılanarak depolanmasıdır, diyebiliriz. Depolanan bu bilgilerin zihin faaliyetleri ile işlenmesi sonucunda yeni bilgilerin ortaya çıkarılması da mümkündür. Bunlara düşünme yolu ile elde edilen bilgiler adı verilir. Bilgiye gereklilik duyulması insanın karşılaştığı bazı olaylar kar-

şısında yargılama yaparak karar vermesi içindir. Yapılan izahlardan bilgi olarak sadece gerçeklerle ilgili yani gözle görülebilen olaylarla ilgili olarak ortaya çıkan vasıflar anlaşılmaktadır. Hâlbuki bilginin bir de metafizik olanı vardır ki bu görünmeyenlerin, düşünce yolu ile veya insanlara değişik peygamberler tarafından vahi yolu ile ulaştırılmış bilgilerdir. Bu bilgiler mutlak doğrular olarak algılandığından yukarıdaki bilgi tarifimizin dışında kendisine has bilgi grubuna girer. Burada belki de akla gelen bir nokta metafizik ve fizik bilgilerin birbirlerinden tamamen soyutlanabilir olup olmadığıdır. Bu kitap içinde daha sonraları izah edileceği gibi aslında bilim asla sadece fiziksel düşünüşlere değil metafiziksel düşüncelere de ihtiyaç göstermektedir. İlk zamanlarda bilgi üretimi için fazlaca söz ettirmiş olan felsefe faaliyetlerinde aslında yukarıda söylenilen fizik ve metafizik düşünce sistemleri topluca düşünülmüştür. Son yıllarda iki düşünce sistemi birbirinden kâğıt üzerinde ayrılmış gibi görünse de bilimin yeşermesi için mutlaka metafizik düşünce ve âlemlere gerek vardır. Bilimin düşünce sınırları fiziksel âlem ile sınırlı iken, metafizik, bilimsel diye tanımlanan yöntemlerin dışındaki bilgilerden elde edilir.

Bilgi ile ilgili Türkçemizdeki diğer bir kelime ise bilgiçtir. Halk arasında bırak şu çok bilmişi onun bilgisinden hayır gelmez denmesinin sebebi bu tür kişilerin somut bilgi sahibi olmamalarına karşılık kendilerini biliyormuş gibi gösterme istek ve hırslarıdır. Bu kişiler bilgisi olmadığı konularda bile bilgili gibi görünmek için ellerinden geleni yaparlar. Bilgi işlem kelimesi yine bilmek kökeninden türeyen ve son yıllarda daha ziyade insanın bilgileri depolayarak düşünce yolu ile işlemesi değil de bilgisayarlarda depolanan bilgilerin insanın o cihazlara verdiği komutlarla işlen-

mesi durumunu izah etmek için kullanılır. Kendisine veri şeklinde verilen bilgileri istenilen mantık ve matematik kuralları ile işleyen cihazlara bilgisayar adı verilir.

Her türlü bilgi bilimsel olamaz, çünkü bilginin bilim süzgecinden geçirilmesi gereklidir. Mesela, hissiyatla ilgili bilgilerin bilimsel olması mümkün görülmez. Bundan dolayı karışıklıklara meydan vermemek için bilgiyi bilimsel ve bilimsel olmayan şeklinde iki kısma ayırmakta yarar vardır. Bir bilginin bilimsel olabilmesi için şu ilkeleri sağlaması gereklidir:

(a) Bilginin her yönü ile tenkit edilebilir ve sorgulanabilir olması,

(b) Bilginin kişisel değil kişiler arası yani objektif olması,

(c) Bilginin deneylerle tahkik edilebilirliğinin bulunması,

(d) Sistematik çalışmalar sonucunda elde edilmesi,

(e) Zaman içinde değişime uğrayarak daha doğru yönde gelişmeler göstermesi.

İnsanların hayatları boyunca çeşitli kaynaklardan edindikleri pek çok bilgi mevcuttur. Bunların birçoğu yukarıda sayılan ilkelere uymadıklarından bilimsel nitelikte değildir.

3.6 Bilimin Tanımı

Bilimin tanınması için insanın mutlaka önce kendisini tanıması ve kendisinin bu kâinattaki diğer yaratıklarla olan ilişkisinin neler olduğunu idrak etmesi gereklidir. İnsan birçok farklılarının yanında seçici olması, aklını kullanarak karşılaştığı olaylara göre kararlar alarak uygulamaya koyması gibi vasıfları ile de diğer

canlılardan ayrılır. İnsan algılama yeteneği sayesinde etrafında olup bitenlerden sadece maddi olarak değil, belki de daha fazla manevi olarak etkilenerek düşünce ve tefekkür âlemine dalar. Etrafındaki olayların iyi ve kötü yönlerini ayırarak zihninde bunun bir muhasebesini tutar ve zihin jimnastiği ile değişik senaryolar ve kurgularla olayı enine boyuna, yeteneğinin el verdiği ölçüde inceler. İncelediği olayın daha önceden bildiği bazı olay ve sonuçları ile karşılaştırmalı yorumlarını yapar. Zekâsı ile düşündüğü olayı ayrıntılı olarak inceleme ve yorumlama fırsatını kendisine tanımış olur.

Bilim insanın etrafındaki çevreyi teşkil eden tabiatı yorumlayarak anlamak isteme merakı ve arzusundan doğar ve sistematik bilgiler yapısı olarak da tanımlanabilir. Bilimsel bilgileri diğerlerinden ayıran özellik herkes tarafından tahkik edilebilir olmasıdır. Bu bilgiler akılcı (rasyonel), düzenli (sistematik), tam, tahkik edilebilirdir ama hataya düşebilir yanı da vardır. Bilim diğer insan düşünce faaliyetlerinin mahsulleri ve dünyanın ilkel kavrayış biçimleri gibi mitoloji ve büyücülükle başlamıştır (Bölüm 2). Mitolojide bilimden farklı olarak sınırsız hayal gücü hâkim olup asla gerçekle kurgu arasında kesin bir çizgi çizilemez.

Dünyayı bilimsel olarak anlamak için onu tecrübe ile tasdik edilebilen kavram ve varsayımlarla yeniden inşa etmek gereklidir. Bilim her şeyden önce insanın merak ve ilgisinin bir mahsulüdür. Bilim en basit bir şekilde bilgi yapısı ve araştırma yöntemi ve dayandığı ilkelerden bilgi üretme faaliyetidir. Bilgi yapısı olarak aşağıdaki noktaları ihtiva eder:

Bazılarına göre bilim teknolojik yeniliklerden başka bir şey de-

ğildir. Böyle bir görüş çok dar ve yapaydır. Diğer taraftan bilimin sadece fizik, kimya ve biyoloji konularına mahsus olduğu düşüncesi de çok yaygındır. Bu da bilimin sınırlı kaplara konmasıdır. Böyle bir düşünce sosyal ve beşerî konuların bilimde dışlanması temayülünden başka bir şey değildir. Matematik de bilim olarak sayılmaktadır ama bu çok gerçekçi değildir. Matematik ve mantığın yalnız başlarına gerçeklerin gözlenmesi ile hiçbir alakası yoktur. Her ikisi de gözleme dayanmayabilir ve sonuç çıkarmak için daha önceden tanımlanmış birtakım simgeler ve tanımlarla özetler yapmaya yarar. Diğer bir tabirle bunlar bilimsel faaliyetler içinde birer araç vazifesi görürler. Bilimin esasını teşkil eden cümleler şüpheye mahal bırakmayacak şekilde açık, akılcı, mantıklı ve belirgindir. Hiçbir iddia anlamlı gerçekler karşısında denenmeden bilgi olamaz. Bilgi bilimin bir mahsulüdür.

İnsan faaliyeti olarak bilim hedefsiz olamaz. Daha ilk başlangıcından itibaren kâinatın işleyişini anlamayı ve doğadaki kuvvetleri kontrol altına almayı hedeflemiştir. Bu gayeye ulaşabilmek için gerçeklerin tasvirine, izahına ve öngörüsüne ihtiyaç vardır. Bunlardan tasvir bilimin temel fonksiyonu olan, gözlem ve deneylerle elde edilen bilgilerin, sınıflandırılarak cümleler halinde ifade edilmesini sağlar. Bilim kuramsallaştıkça (teorikleştikçe) izah ve öngörü önem kazanır. İzah, zihindeki bilgilere bağlı olarak bu dünyayı anlamak demektir. Öngörü ise bilimin daha ziyade pratik hedefi ile ilgili çevrenin kontrol altına alınması demektir. Bilim saf öngörüden ziyade izah ile uğraşır. Teknoloji denilen uygulamalı bilim, öngörülerle olayları kontrol altına alma ile meşgul olur. İzahat kâinatla ilgili merakı ve ona göre mevcut olan ilişkisini tatmin etmeye çalışır. Sürekli olan "Niçin" sorusu-

na cevap verir. Öngörü ise bilimin kontrol fonksiyonu şeklinde, ana hedefi var olma ve yaşama mücadelesi için gereklidir.

3.6.1 Bilimde Varsayımlar

Bilim hedeflerine ulaşabilmek için bilgilerin veya alt kümelerinin ortak ve bir arada olan davranışlarının mantık kuralları ile kavranarak anlatılması gerekir. Bunun için bazı özet sunumların yapılmasında yararlar vardır. İnsanoğlunun hayatı boyunca birçok girişimlerinde olduğu gibi bilimin esasında da birtakım temel inançlara yer verilir. Bu inançlar sayesinde dağınık olan bilgiler bir araya toplanıp, incelenen olayın anlaşılarak anlatılmasına kalkışılır. Bunun için sözel veya yazılı olarak bazı cümlelerin en öz ve kısa şekilde bir araya getirilmesi gerekir. Bu cümleler grubuna varsayım denir. Bilimsel faaliyetlerin yapılmasında ilkel ve mutlaka olması gerekli varsayımlar arasında şunlar gelir:

(a) İnsanın kendi dışında ve kendi kontrolünde olmayan olgular topluluğunun bulunduğunu varsaymak. Böyle bir varsayım olmadan bilimsel faaliyetlerin hedeflerinin belirlenmesi diye bir şey olamaz. Kâinattaki birçok olgunun, insanın akıl yürütmelerini sağlamak için bulunduğunu, meşgul olması için yaratıldıklarını ve bunları inceleyerek bazı sonuçlara vararak kâinattaki ahenkli ortamı anlamaya yaradığını unutmamak,

(b) Etrafta cereyan eden olaylar anlaşılmıyor diye bırakmayıp, bunların anlaşılabilir olduğu varsayımını yapmak,

(c) Maddi bilgilerin bilinmesinden sonra insanların daha mutlu ve arayış içinde bulunacaklarının varsayılması gerekir.

Bu varsayımlar altında olguların düzenlilik arz ettiği unutul-

mamalıdır. Olguların algılanması her ne kadar bağımsız ve düzensizmiş gibi görülse de algılanan parçaların akıl ve mantık yordamları ile ilintilendirilerek var olan düzenini anlamaya çalışmalıdır. Bütün bu varsayımların yapılmasından sonra bilimsel faaliyetlerde bulunulabilmesi için "neden" ve "nasıl" soru zincirinin insan aklını sürekli olarak meşgul etmesi lazımdır. Bütün olguların bir sebebi ve sonucu bulunmaktadır.

3.7 Hekimlik

Kelime olarak Türkçemizde tıp, tabip, hekim ve doktor sözcüklerinin esasında Arapça tabip ve tıp kelimelerinin "tabbe" fiilinden geldiği anlaşılmaktadır. Kelimenin anlam verdiği faaliyetler arasında işin ehli olmak, bir işte usta olmak, bir işin ilmini benimsemek (yine Arapça alm yani ilim kelimesinden kaynaklanan âlim) anlamlarını ima etmektedir. Bir tabibin, yaptığı işi hakkı ile bilen, uygulamalarında bilim yöntemlerine öncelik veren kişi olması gerekliliği anlaşılır. Bu uzman kişi hastasını iyice sorgulayarak şikâyetini iyi teşhis ettikten sonra tedavisini gerçekleştiren kimsedir. Günümüzde kullanılan doktor kelimesi tıp alanında bilgin (âlim), usta ve uzmanlık bilgilerini de kapsayan tabip kelimesi temeline dayanır ve doktor kelimesi tamamen Batı kaynaklıdır. Diğer taraftan daha da derin anlamı ile tıp kelimesi nezaket ve yumuşaklık anlamlarına da gelir. Tıp aslında kelime anlamının kapsamında insan nefsini (manevi) ve bedenini (maddi) tedavi eden disiplin anlamına da gelmektedir. İlave olarak bu kelimenin anlamı yapılan işin çok iyi ve ayrıntılı incelenmesini de kapsar. Tabip yani günümüzde genç nesil tarafından hep kullanılan doktor kelimesi kapsamında da işini iyi bilen, uzman, hastasına iyi ve yumuşak davranan, nazik tabiatlı kişi anlamına gelir. Diğer

taraftan, Hint-Avrupa dillerinde kullanılan medicina (medicu, medicine) kelimesinin kökü med kelimesidir. Bu kelimenin anlamı Türkçede ölçmek ve ölçülü olmaktır. Tıp konularına tümden işlerlik kazandırılması için öncelikle tıp felsefesi ve sonrasında mantık kuralları ile çıkarım yapmak gelmektedir. Hal böyle olunca özellikle Eski Yunan ve İslam medeniyetlerinde felsefe ile uğraşanların hemen hepsi tıp ilmi ile de ilgilenmiş ve asırlar boyu süren temel tıp bilgilerine ulaşarak kullanılmasına meydan vermişlerdir. Arapça ve Türkçe konuşulan bütün İslam ülkelerinde bugün bile sürekli olarak kullanılan "hikmet" kelimesi, tıp alanında sadece maddi değil manevi durumların da işin içine katılarak tedavilere ulaşılmasının sağlanmasını ima etmektedir. Felsefenin tamamen maddi esaslara dayanmasına karşılık hikmet kelimesi maddi ve manevi içeriği ile tıp alanına daha uygun düştüğü yukarıda önceden yapılan açıklamaların ışığı altında daha da iyi anlaşılmaktadır. Türk-İslam dünyasında eski geleneğin devamı olarak tabip anlamındaki hâkim, Türkçe dil yapısına göre inceltilip "hekim"e dönüştürülerek kullanılmaya devam edilmektedir. Bundan dolayı, klasik İslam kaynaklarındaki bilge Lokman Hakîm, halk kültüründe Lokman Hekim'e dönüştürülmüş ve geçmiş tıbbın büyük hekimlerine ait fıkra ve olaylar ona mâl edilmiştir.

İnsan sağlığını teşhisten sonra tedavi yöntemleri ile iyileştirmeye çalışan uzman kişilerin uğraşılarına halk hekimliği/halk tıbbı diye isimler verilir. Özellikle tıp tarihinin ilk zamanında bu tür uzmanların halk içinde ve onlarla birlikte, hiçbir aracı kurum olmadan yaşamaları ile gerçek halk hekimliği ortaya çıkmıştır. Böylece hekimlerde olan temel tıp bilgilerinin kolayca halka geç-

mesi sağlanmıştır. Bir toplumun ilkel tedavi usulleri hekimliğin halk arasındaki pratik uygulamalarını ihtiva eder. Halk hekimliği uygulamalarında o kadar da akılcı ve bilimsel olmayan tecrübe ve sınama-yanılma usulleri ile tedavi yöntemlerine başvurulmuştur. Halk arasındaki bu tıp bilgileri zamanla geçerliliklerini kaybederek yerlerini felsefe ve mantık usullerine göre çıkarılan bilgilere bırakmak zorunda kalmıştır. Tıp tarihi sürecinde halktaki tıp bilgilerinin yerlerini daha bilimsel esaslara dayanan bilgiler almaya başlamıştır. Halk bilgilerinden de yararlanarak özellikle bunlar arasında bilim ölçütlerine uyanların daha da geliştirilmesine uğraşılmıştır. Halkın bilimsel tıbba yönelmesi tıbbi sosyoloji ve antropoloji (insanın kökeninin incelenmesi) bilim esaslı konularla son 70-80 sene içinde modern tıp yöntem ve cihazlarından faydalanmaya yönelmesi sağlanmıştır. Halk hekimliği maddi ve manevi yönleri ile incelenerek, antropoloji konularına ağırlık verilerek halkın modern tıp usulleri ile teşhis ve tedavisine yön verilmiştir. Hastalıkların sadece insanın maddi organlarındaki düzensizlik ve rahatsızlıkla değil, kişinin dünya görüşü, düşüncesi ve çevresi ile olan irtibatı vb. manevi durumlarla da ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Böylece hastaların sosyal yönlerinin de bulunduğu anlayışı ile tıp sosyolojisine de ağırlık vererek, ilaç tedavilerinin yanında sözel telkinlerle de bir nebze olsun tedaviye yardımcı olunabileceği anlaşılmıştır. Hastalıkların bir başka yönü de insanın biyolojik yapısının rahatsızlanması ile doğrudan ilişkilidir. Hekimler halk içinde hayat tarzı, örf, adet, kültür ve din ile ilgili sosyal yönleri de modern yöntemlerine bulanık bir şekilde de olsa katarak hastanın daha kısa ve etkin zamanda tedavi edilmesine çalışırlar. Her ne kadar bu konular sosyal bilim-

cilerin ilgi alanına girerse de hekimlerin ve pratisyen doktorların bile halk arasındaki bu davranış biçimleri ile dünya ve kültür görüşlerinden yararlanmalarında faydalar bulunmaktadır.

3.8 Bazı Tıbbi Kelimeler ve Anlamları

Tıp alanında kullanılan ve uzman tabipler arasında ve bir dereceye kadar da halk ile iletişimin sağlanmasında çok sayıda temel kelimeler bulunmaktadır. Aşağıda bunlardan bazıları anlam yükleri ile beraber verilmiştir:

1) Karın bölgesi, batın (Abdomen).

2) Çocuk düşürme, düşük (Abortus).

3) Kısa süreli şuur kaybı (Absans).

4) Çevre dokulardan kese tarzında doku ile sınırlı içerisi cerahat ile dolu oluşum (Apse).

5) Böbreküstü bezlerinin iç kısımları tarafından salgılanan bir hormondur. Tabiatta bu hormonun görevi organizmayı acil harekete hazırlamaktır ve etkisini nabzın atışı kanın iç organlar ve deriden kaslara sevk edilmesi karaciğerdeki glikojenin glikoza değişmesi ve böylelikle acil bir enerji kaynağı sağlanması şeklinde gösterir (Adrenalin).

6) Kişinin etrafa saldırganlığını aşırı aktivitesi ile karakterize durum (Ajitasyon).

7) Rahatsız huzursuz taşkınlık yapan (Ajite).

8) Sinir hücresinin gövdesinden uzanan uzun, ipliksi kısımlar. Akson sinyal iletim görevini yapar. Aksonun ucundaki sinir uya-

rıları öteki nöronlara ya da ilgili organlara iletilir (Akson).

9) İşitme siniri (Akustik sinir).

10) Kısa ve göreceli olarak şiddetli bir seyir göstermek (Akut).

11) Ağrı kesici (Analjezik).

12) Doktorlar ameliyat sırasında ağrı duymaması için ameliyattan önce hastaya bir iğne yapar ya da solunum yoluyla bir gaz verirler. Hastanın bilincini yitirerek uykuya geçmesine narkoz, böylece vücudundaki ağrıları duyamayacak duruma gelmesine anestezi, bu duyu yitimine yol açan maddelere de anestezik denir (Anestezi).

13) Mikropları yani insan, hayvan ve bitkilerin dokularına yerleşerek hastalığa yol açan bakteri, virüs, mantar gibi tek hücreli asalak canlıları yok etmek, sağlıklı yaşamın temel koşullarından biridir. Antiseptik, antibiyotik ve dezenfektan gibi değişik adlarla anılan birçok madde bu amaçla geliştirilmiştir. Ama genel olarak "mikrop" öldürücüler denen bütün bu maddelerin bazı özellikleri ve kullanımları farklıdır.

Antiseptiklerin tarihi: İnsanlar "mikrop kuramının" bulunmasından yüzyıllarca önce neden ve nasıl etki yaptığını bilmeksizin antiseptikleri kullanıyorlardı. Örneğin çiğ etin bol tuz ve baharatla yoğrularak sucuk biçiminde saklanması, sebzelerin yoğun bir tuz ve limon ya da sirke çözeltisi içinde bekletilerek turşu yapılması bakterileri büyük ölçüde yok ederek bu besinlerin bozulmasını önlüyordu. Bugünkü antiseptikler ise Louis Pasteur'un değerli çalışmalarının ürünüdür.

Antiseptikler nasıl etki yapar: Kimyasal antiseptiklerin mikroplar üzerinde nasıl etkili oldukları tam olarak açıklanamamıştır. Bu maddeler doğrudan doğruya mikrop hücresine girerek yaşamsal işlevlerini engelleyebileceği gibi mikrop hücresinin dış zarını eriterek de yıkıcı etki gösterebilir. Ne var ki birçok antiseptik normal hücreler üzerinde de aynı etkiyi yapar. Bu yüzden bu maddelerin dikkatli kullanılması gerekir. Bazı antiseptikler ağızdan alındığında ya da vücuda şırınga edildiğinde ağır sonuçlara hatta ölüme yol açabilir (Antiseptik).

14) Bağışıklık belirli bir mikroorganizmaya karşı vücudun direncidir. Aktif ve pasif olmak üzere iki tip bağışıklık (immünite) vardır. Aktif immünite hastalığın çok hafif de olsa bizzat geçirilmesiyle oluşur. Hastalığa neden olan organizmalar vücutta antikor reaksiyonları uyandırırlar ve bu reaksiyonlar bazı vakalarda hayat boyu devam eder. Pasif immünite ise antikor reaksiyonu uyandıracak nitelikte fakat kuvveti azaltılmış veya değiştirilmiş olan mikropların vücuda aşılanmasıyla ortaya çıkar.

15) Tek hücreli mikroorganizmalardır. Bunlar mantarlardan küçük fakat virüslerden büyüktürler. Bazıları hastalık yapıcı bazıları zararsızdır. Bazı bakteriler ise faydalıdırlar. Örneğin toprağın nitrojen yapıcı bakterileri... Bakteriler şekillerine göre sınıflandırılabilirler; coccus'lar yuvarlak, bacillus'lar çubuksu, vibrio'lar virgül şeklinde, spirillum'lar dalgalıdır (Bakteri).

16) Yara sarmaya veya yaraları kapatan gazları ve tespit edici tahtaları yerinde tutmaya yarayan kumaş parçasıdır (Bandaj).

17) Çomak şeklindeki mikroorganizmalardır. Örneğin tüberkü-

lozun etkeni koch adı verilen basildir. Basil gövdenin göğüs ve pelvis bölgeleri arasındaki kısmıdır. Göğüsten bir kas bölme teşkil eden diafragma ile ayrılmış olan batının alt kısmında pelvis boşluğu ile devamlılığı vardır (Batın).

18) Alyuvarlar bakteri ve yıkılmış doku kalıntıları gibi iltihap ürünlerini kapsayan doku sıvısıdır (Cerahat).

19) Tıbbın en eski dallarından biridir. İlaçla ya da başka tedavi yöntemleriyle iyileştirilemeyen hastalıkların, yaralanmaların, vücuttaki yapı bozukluklarının ameliyatla onarılmasına ya da hastalıklı organın kesip çıkarılarak iyileştirilmesine dayanır (Cerrahi).

20) Eksiklik kusur (defect). Dokuların normal yapılarının bozulup normal fonksiyonlarını yapamayacak hale gelmeleri (Dejenerasyon).

21) Aynı meslek grubunda olan insanların birbirleri ile olan ilişkilerinde uyulması öngörülen ahlaki moral değerler (Deontoloji).

22) Ruhsal ve bedensel çöküntü isteksizlik (Depresyon).

23) Cildiye, cilt hastalıklarını inceleyen bilim dalı (Dermotoloji).

24) Bebeğin gebeliğin 28. haftasından önce ölümü ve rahmin dışına atılmasıdır (Düşük).

25) Elektrokardiyogram kelimesi için kullanılan kısaltma (EKG). Vücut boşluklarında veya doku içerisinde sıvı birikmesi. "Plevral effüzyon" iki plevra yaprağı arasında sıvı birikmesidir. Kalp adalesinin faaliyetlerinin grafik olarak gösterilmesine elektrokardiografi adı verilir.

BÖLÜM 4
Felsefe ilke ve türleri

"Felsefe mi? Hikmet mi? Kültürümüzün hikmeti Batı'nın felsefesini ihtiva eder."

4.1 Giriş

İlk bölümde ayrıntılı olarak açıklanan düşünce ve düşünme ilkelerinin çok daha geniş kapsamlı olarak sınırsız hür düşünme durumlarında felsefe düşüncesi ortaya çıkar. Felsefe düşüncesinde bilgili olup bilgilerin köken ve anlam yüklerinin çok ayrıntılı anlaşılması ile değişik sosyal, doğal ve her türlü olgular arasında ilişkilerin anlamlı veya anlamsız olmalarına bakmadan çıkarımlar yapmaya çalışılır. Felsefe insanın kendi doğasında yaratılıştan var olan düşünme sisteminin çok geniş zaman ve mekân uzaylarında, sadece madde ile ilgilenilmesi sürecinde bazı işlenmiş bilgilerin ortaya konulmasını sağlar. Özellikle, felsefe yapacak kişinin sınırsız ve hatta düzensiz bile olabilecek biçimde hayal dünyasına dalma, çevresinde bulunan eşyalar ile ilişkiler kurmaya çalışma ve konuları araştırma merakı vardır. İnsanlığın ilk bilgilenme asırlarında, mesela M.Ö. 5. yüzyılın başlarında ve hatta öncesinde tek bilgi kaynağı mantığı, sınaması ve deneyi olmayan alanlar olmuştur. Bunlar arasında astronomi, sosyoloji, meteoroloji ve tıp gibi konular yer almaktadır. Bugün bilimler felsefenin şemsiyesi altında evrene bir bütün olarak bakmaktadırlar. Daha sonra bilimin yolu felsefeden ayrılarak bağımsız bir disiplin haline gelmiştir. Felsefe ile bilimin ayrılması sonucunda bugünkü

üniversitelerde artık felsefe konularına ayrıcalıklı olarak yer verilmemiştir. Mantık esasları da unutulmuş ve mantık yerine ağırlıklı olarak matematik ve ilkeleri baskın hale getirilmiştir.

İnsan belirli bir zaman doğanın maddi bir parçası olarak onunla yaşamalı ve doğanın diğer parçaları arasındaki yerini tam olarak almalıdır. Bu süreç her ne kadar insanın doğum tarihi ile başlayıp ölüm tarihi ile bitse de tüm bu süre boyunca insan doğanın bir parçası olduğunu algılayamayabilir. İnsan doğa ile etkileşimli bir parça olduğunu çok erken yaşlarda anlayamaz. Her kişinin ilk doğa algılamaları, yaratılışındaki seviyeye göre birbirinden farklıdır. Hiç kimse daha ilk günden bunu anlayamaz. Geçen zaman zarfında insanın, etrafındaki diğer canlı ve cansız varlıklarla beraber olmasının gerekli olduğunu kavraması ile esas maddi hayat başlar ve bazılarında buna ilave olarak manevi hayat da bulunur. Burada ilave olarak bulunur ibaresi aslında çok anlamlıdır. Çünkü her insanın, istese de istemese de doğa ile maddi bir kucaklaşma ve bunun da ötesinde zorunlu olarak onunla barışık, uyumlu ve fizik kanunlarına uygun biçimde hayatını devam ettirmesi gereklidir.

Bu bölümde felsefenin tanımı ve içerikleri hakkında bilgiler sunularak bilim alanında, mesela tıp konusunda, felsefe yapılması sonrasında önceki bölümlerde de açıklandığı üzere mantık kuralları ile akılcı çıkarımların yapılması hususunda açıklamalarda bulunulacaktır.

4.2 Felsefenin Tanımı

Kelime kökeni olarak "felsefe" Yunanca "flio" ve "sofia" kelimelerinin bir araya gelmesinden ortaya çıkmıştır. Türkçeye çevirirsek kelime anlamı olarak "bilgi sevgisi" denilebilir ama bilgi teorisi

bakımından daha da derin anlamlara sahiptir ve kısaca "bilgiye âşık" olmak anlamına gelir. Felsefe özgür düşüncenin gerek klasik gerekse sıra dışı diyebileceğimiz en uç (ekstrem) düşünceleri bile içinde saklayan ve hiçbir bilim dalının uğraşmadığı hatta soyut kavram ve varlıklarla da uğraşarak bunlar hakkında özellikle akılcı yaklaşımlar yapılmasını sağlar. Geçmişte, 17. yüzyıla gelinceye kadar her türlü düşünce üretiminin felsefe konuları arasında yer aldığı kabul edilmiştir. Bu bakımdan, felsefe eskiden bilimleri de içeren bir kavramdı. Bugün ise felsefe sanki diğer bilimlerden soyutlanmış gibi algılanmaktadır. Bu büyük bir yanlıştır, çünkü her düşüncenin kökeninde dil, mantık ve önerme ile çıkarımların hepsini bünyesinde toplayan konu olarak felsefe vardır. Bugün bilim konularının eskiden olduğu gibi felsefe kapsamına girmediği sanılır ve gerçekten de çok değişik bilim dallarının çıkması ile bunların sanki felsefe kapsamı dışında olduğu söylenebilir. Ancak, felsefe temel tanımı ve sistematik düşünce süreci olarak tüm bilimlerin ve sanatların kökünde bulunmaktadır. Felsefesi olmayan bilim veya sanatın geçerliliği veya kişileri tatmin etmesi düşünülemez. Bugün bilimin değişik konularında yapılan doktora çalışmaları sonunda alınan unvana Batı ülkelerinde kısaca "Ph.D.," denilmektedir ki açılımı "Philosophy of Doctorate" olmaktadır. Bu kelimeler her bilim dalında yapılan doktora çalışmalarının, felsefi bir temelinin olması gerekliliğini ortaya koyar. Bir kişinin belirli bir konuda doktora yapmış olması, onun ilgilendiği konunun içeriğini mekanik, ezberci ve kalıplaşmış biçimde değil felsefesi ile bilmesinin gerekliliği anlatmaktadır. Buradan da değişik ülkelerde ve özellikle Türkiye'de doktora anlayışının nerelere gittiğini görmek ve neden düşünce ile bilimsel bilgi üretiminin olmadığını anlamak mümkündür.

Felsefe kısaca sistematik düşünce, düşünce mantık kuralları ile akıl yürütme, akıl yürütme ise verilen bir bilgi öbeğinden başkaca bilgi çıkarımları yaparak üretimde bulunma demektir. Üretilen bilgilerin sorgulamasını felsefe yapar. Bundan yaklaşık 2500 sene önce Aristo tarafından sorulan "bilgi nedir?" ve "bilginin çeşitleri nelerdir?" sorularına felsefi yaklaşımlar geliştirilip mantık kurallarının kurulması sırasında önce soru sorulmakta, ardından cevap aranmaktaydı. Bilimsel bilgilerin akılcı ve özellikle deneylerden çıkarılan somut sonuçlar olarak bakılmasına karşılık felsefe, bunlara ilave olarak soyut diyebileceğimiz ilahiyat (teoloji) ve fizikötesi (metafizik) bilgilerle de ilgilenir. Böylece felsefe bilimsel bilgileri de kapsayan bir bilgi içeriğine sahiptir. Felsefe ve bilim genel olarak kendi konularında tüm bilgi etkinliklerinin doğruluk derecesinin ne olduğuna ulaşmaya çalışır. Felsefede bilgi özne ile nesne arasındaki ilişkilerde, özellikle öznenin nesneyi bilme uğraşısında ortaya çıkan üründür.

Felsefe nedir diye sorulsa birçok kişiden hazır cevap olarak "felsefe gerçeği bulmanın yoludur," cevabı alınabilir. Gerçek aslında bütün maddi ve manevi varlıkların, yani görünen ve görünmeyen varlıkların en ince ayrıntılarına kadar bilgilerini ihtiva eder. Bu varlıkların her biri ile ayrı ayrı ve aralarındaki ilişkileri araştırma yöntemine ilk olarak felsefe ile başlanması tavsiye edilir. Felsefenin bir alt dalı olan bilim felsefesinin bilim ve teknolojik gelişmelerde esas alınması önerilir.

Varlık kelimesi bugün tüm evrende değişik temel bileşenlerin bir araya gelmesi ile ortada dolaşan cisimler için kullanılır. Bunlar boyut bakımdan gözle görülmeyecek kadar küçük veya insanın

idrak edemeyeceği kadar büyük boyutlara sahiptir. Burada varlıkların nasıl meydana geldikleri değil onların bir ahenk içinde nasıl birbirleri ile ilişkili oldukları üzerinde durularak varlık diye maddi bakımdan kabul edilemeyecek olan düşünce olgusuna varılacaktır. Düşüncenin olmadığını söylemek ne kadar boş bir sözdür. Ancak var olan düşüncenin ne olduğunu ayrıntıları ile anlamanın ötesinde idrak etmek, varlıkların durumları ile ilgili görüşleri ileri sürebilmemize yarar. Varlıkların varlık olabilmesi için insanın yeryüzünde veya evrenin herhangi bir yerinde bulunması gerekmez. Bugün en ileri bilim ilkeleri bile insan varlığının tüm cansız varlıklardan sonra var olmaya başladığını kabul etmektedir. Bu anlayış sadece bilim çevrelerinin değil aynı zamanda kutsal din kitaplarının da ortak bir noktasını temsil etmektedir. Mesela Kuran-ı Kerim'e göre bütün canlı ve cansız varlıklar hazırlandıktan sonra insan bu dünyada yaratılmıştır. Diğer taraftan maddi düşünürlerin ileri sürdükleri evrim senaryosunda daha da ileriye gidilerek insanın maddi varlıklardan tesadüfen meydana geldiği veya canlı varlıkların cansızlardan bu yolla önce basit ve tek hücreli canlıların, onların da zaman içindeki gelişmesi ile insan haline gelebildiği şeklinde söylemler de bulunmaktadır. Kısaca tüm cansız varlıklar öncelikli ve çok daha eski hatta milyarlarca sene önceleri mevcut idi. Buna kıyasen daha sonraki zamanlarda insan varlığı ortaya çıkmıştır. Bu söylenenlerin özünde insanın daha sonradan meydana gelmiş bir varlık olduğu çıkarımı vardır. Tarih bakımından bu sıralamada cansız varlıkların önceliği almış olmaları bazılarını canlıların bunlardan meydana gelmiş olabilecekleri gibi bir uç (ekstrem) düşünceye itmiştir. Bugün varlık bakımından herkesin anlayabileceği basitlikte iki farklı görüş

ortada bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yaradılışı esas alan diğeri ise bunu inkâr ederek tamamen maddeci esaslara dayanan ve sonradan ortaya çıkan canlının kendisinden önceki cansızlar tarafından meydana getirildiğini savunan düşüncedir.

Felsefe için insan yapısındaki gözle görülmeyen ama en faydalı ve etkin olan varlık akıldır. Felsefe aklın sınırsızca düşünme yolu ile kullanılarak bazı çıkarımlara ulaşma yoludur. Felsefe birçok olgu ve olaylar hakkındaki her türlü soru ve sorgulamalara akılcı (rasyonel) cevap verme etkinliğidir. Yunanca olan felsefeye karşı İslam ülkelerinde varlıkların maddi ve manevi özelliklerini araştırmaya ve onlarla ilgili bilgi edinmeye koyulmanın adına hikmet denir. Hikmet, bugünkü felsefe anlayışındaki maddi varlık incelemesine ilave olarak manevi varlıkların da göz önünde tutularak bilgi çıkarımlarına varmanın yoludur. İslam düşüncesinde felsefe ve hikmet hayal kurma, tasavvur ve tefekkür etme yolu ile istenilen bilgilere ulaşmanın yoludur. Ulaşılan bilgiler felsefe işlevi ile çıkarıldıkları gibi donuk kalmazlar. Bu bilgiler tenkite uğrayarak daha da üst düzeye ulaştırılmaya çalışılır. Felsefede kişi önce kendi çıkarımlarını eleştirmeli ve daha sonra da kullandığı dil vasıtası ile bilgilerini başka bireylere ulaştırarak onların da tenkitlerini alma yollarını açık bırakmalıdır. Felsefe toplum, sanat, bilim ve diğer tüm bilme tarzlarından yararlanarak akla gelen her türlü varlık konusunda fikirler ileriye süremeye çalışır. Aslında felsefe ve özellikle de hikmetin varmak istediği son nokta hakikat bilgisidir ama buna da bugüne kadar tam anlamı ile ulaşılamamıştır. Elde edilen bilgiler hep yaklaşıklık içermektedir. Önceki bölümde özellikleri açıklanan bilim ve sanat, felsefenin tümden olaylara bakışı yerine varlığın tıp, fizik ve mühendislik

gibi alt kısımları hakkında araştırma yapmaya uğraşır. Hangi konu olursa olsun bilme ve öğrenme uğraşısının en üstünde felsefe vardır. Felsefenin bir başka kaynaktan faydalanması diye bir durum yoktur. Felsefede sınırsız kapsam ve derin düşünce ile bilme uğraşısı bulunmaktadır. Felsefe olmadan algılanan bilgiler mekanik, donuk ve ezber şeklinde zihinlerde kalır. Felsefe bütün bilimlerin ve varlık türlerinin bünyelerinde bulunan bilgilerin ortaya çıkarılmasına çalışır. Felsefe ilk bölümde açıklanan düşünce ilkeleri ve akıl işlevleri ile varlığını sürdürür (Bölüm 1).

Varlık nedir diye sorulursa algılanabilir ya da görülebilir olsun veya olmasın her türlü konuşulan ve akla gelen şeylerdir. Hal böyle olunca her şeyin varlık olduğu sonucuna varabiliriz. Eğer varlıklar görülebilir ve algılanabilir ise bunlara var olanlar denilir. Felsefenin alanları arasında varlık bilgisi (ontoloji), bilginin ne olduğu (epistemoloji) ve değerinin ne olduğu (estetik ve etik) vardır. Aşağıdaki açıklamalar Maltepe Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Durmuş Günay tarafından yapılmıştır:

1) Felsefenin ve bilimin temelinde insanın bilme ihtiyacı vardır. Bilmenin itici gücü bu ihtiyaçtır.

2) Teknolojinin temelinde de insanın yaşamak için ihtiyaç duyduğu şeyleri karşılamak amacı vardır.

3) İnsanın ihtiyaçlarını karşılaması için önce bilmesi gerekir.

4) Bilim de bir bilgidir. Yöntemli ve sistemli, esas itibariyle, hipotez, deney, gözlem ve temellendirme yoluyla yapılan etkinliktir.

5) Bilim yapma ihtiyacı yeteneklerimizin kıt olmasındandır.

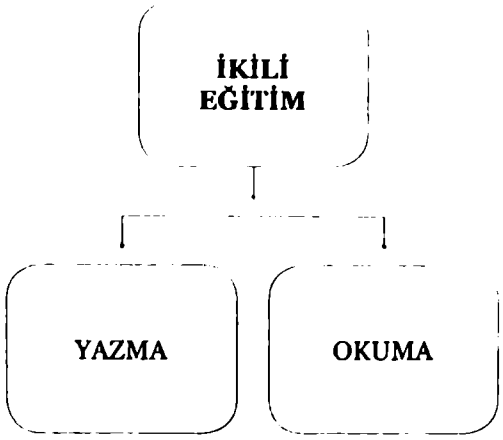
6) Bilimsel teoriler ve yasalar bize bilme gücü sağlayan kavramsal araçlardır.

7) İnsan sınırlı yeteneklerine rağmen sınırsız evrenin bilgisine bilim aracılığıyla varmak ister.

Bilginin ortaya çıkması, çeşitlenmesi, yenilenmesi ve durağanlıktan çıkarılmasında felsefi düşüncenin ne kadar önemli olduğunu anlamak için önceden kalıp şeklinde algılanmış olan bilgiler sorgulanarak, bilgi temelleri akıl düzeyine çıkarılmalıdır. Etkin eğitimin gelişmiş olduğu ülkelerde nakilci ve donuk bilgilere değil bunların sorgulanması, incelenen duruma göre geliştirilerek ve değiştirilerek uygulanması yönlerine ağırlık verilmektedir. Bu tür düşünce yapısına klasik donukluğundan önce sahip olmak gerekir. Böylece ortaya çıkan hem düşünce hem de fizik yapıları sağlıklı, üretken ve sürdürülebilir şekilde toplumda bu konulara ilgi duyanlar arasında yaygınlaşabilir.

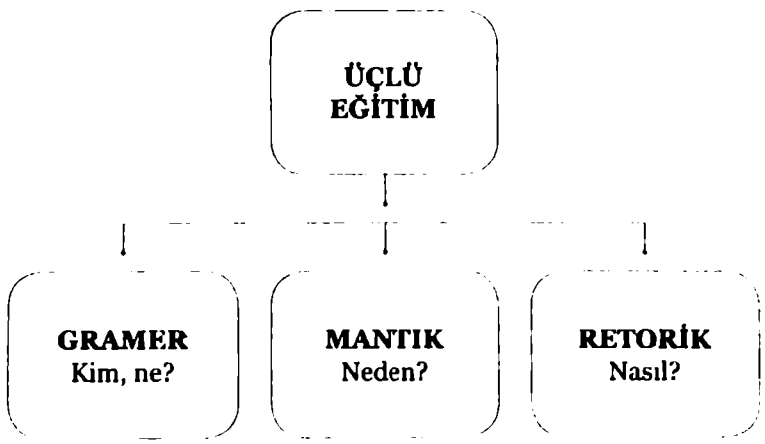
4.2.1 Eğitim Kurumlarının Tarihi Gelişimi

Eski Yunan medeniyetinde ilk olarak elde edilen bilgiler, felsefi olsun veya olmasın yazılı hale gelmiştir. Bunun getirdiği diğer bir özellik de yazılanların okunmasıdır. Böylece ilk eğitim kurumları sadece yazma ve okumaya bağlı olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 5). Buna ikili eğitim sistemi adı verilmiştir. Başta Kur'an-ı Kerim olmak üzere İslam dünyasında da okumanın çok önemli olduğuna işaret edilmektedir. Bugün Türkiye'de kullanılan okul kelimesi yerine daha önce mektep kullanılırdı. Mektep kelimesinin köken anlamı yazılan yer demektir.



Şekil 5: İki Aşamalı Okul

Bugün kullanılan okul kelimesi her ne kadar okumayı çağrıştırmakta ise de aslı Fransızca ecole (telaffuzu ekol) ve İngilizce school (telaffuzu skul) kelimelerinden Latince kökenli olarak gelmektedir. "Bu ikili eğitim sisteminde felsefe yok mudur?" diye sorulursa konuşmanın olduğu her yerde felsefe olduğuna göre Şekil 5'te gösterilmemesine rağmen felsefe saklı olarak her eğitim sisteminde, bugünkülerde bile bulunmaktadır. İnsan düşünce sisteminin daha da gelişmesi ile ikili yerine üçlü eğitim önem kazanmıştır. Bu üçlü sistemde artık okuma ve yazma oldukça yaygın olduğundan eğitim sisteminde ayrıcalıklı olarak gösterilmemiştir.



Şekil 6: Üç Aşamalı Okul

Üçlü eğitim sisteminde artık sorgulayıcı unsurlar yer almaya başlamıştır. Okuma ve yazmanın ne kadar önemli olduğu güzel konuşma sanatı (retorik) ile beraber karşımıza çıkmaktadır. Dilbilgisi (gramer) konuşulan dilin cümle yapısının akıllıca belirlenmesi için kim, ne ve nerede sorularını sormak ve cevap vermek için gereklidir. Bu eğitim sisteminde de felsefe açıkça zikredilmemesine rağmen var olduğundan felsefi olarak konuşma dilinde dilbilgisi kurallarının yanında mantık kurallarının da yer alması ile artık akılcı çıkarımların elde edilmesi sağlanmış olmaktadır. Bugün bile öğreticilerin kendi konularında bilgilerinin var olmasına karşılık konuşarak izah etme yeteneklerinin pek gelişmemiş olması durumlarında öğreticiden öğrenciye bilgi akışı ahenkli bir şekilde sürdürülemez.

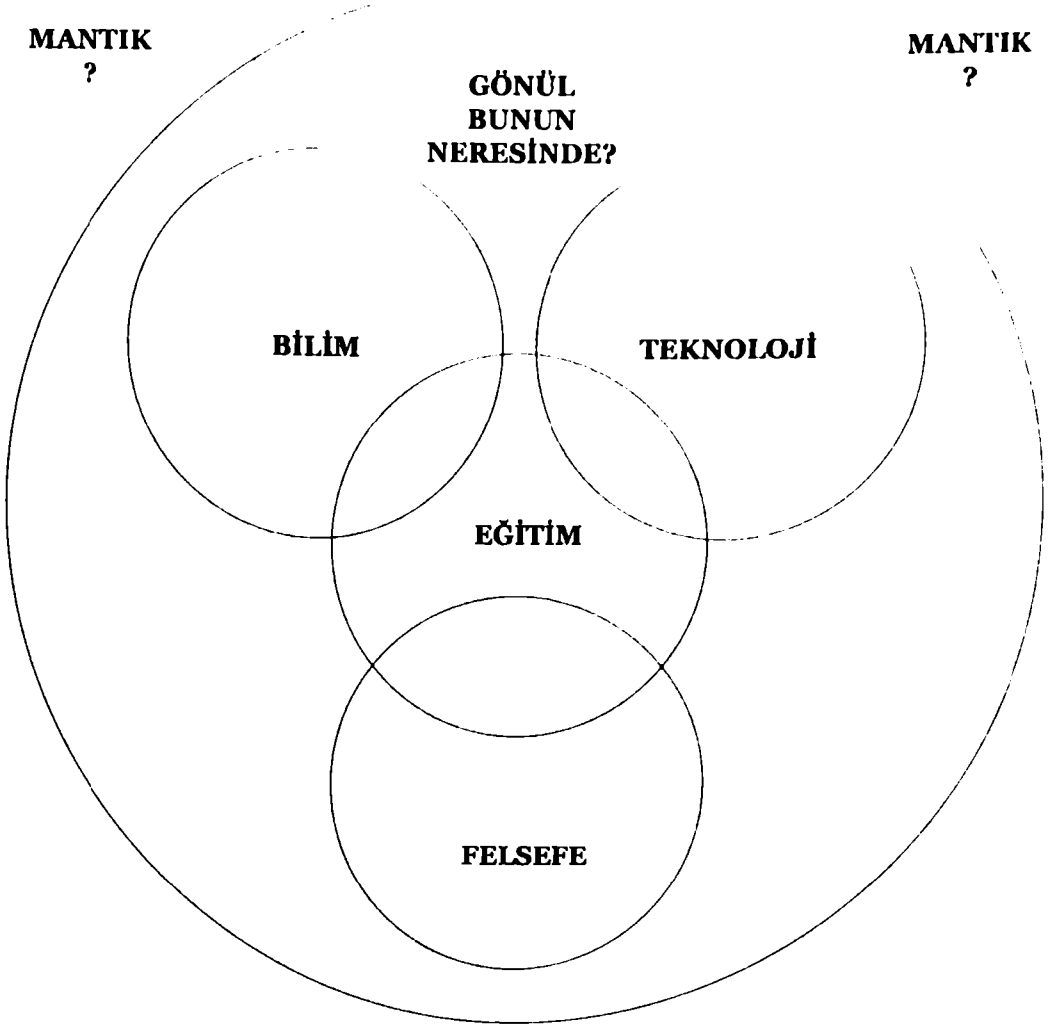
Eğitim sistemi zamanla gelişerek Şekil 7'de gösterildiği üzere dörtlü eğitim ortaya çıkmıştır. Bu eğitim sistemi bugünküne en fazla benzerlik göstermesi açısından çok daha anlamlıdır. İçinde önceki ikili ve üçlü eğitimin unsurları yerine çok daha yeni konulara yer verilmiştir. Bunlar arasında matematik, geometri, müzik ve astronomi dalları bulunmaktadır.



Şekil 7: Dört Aşamalı Okul

Dörtlü eğitimde mantığın yerini matematik almıştır. Bu sebeple günümüz eğitiminde matematik, mantık altlığı olmadan temel bilimler arasında en baskın, yaygın ve çeşitli şekillerde (aritmetik, integral, diferansiyel, ihtimal, istatistik vs.) hâkimiyetini sürdürmektedir. Mantık kuralları olmadan matematiğin verilmesinin ne kadar faydası olur diye düşünülmesi gereklidir. Bir taraftan matematiğin temeli mantıktır denilecek, diğer taraftan mantıksız bir eğitim sisteminde matematiğe ağırlık verilecektir. Benzer durum diğer bilim konularında bilim felsefesi verilmeden konuların işlenmesinin ne kadar akılcı olacağı sorusunu insanın aklına getirmektedir.

Bu bölümde son olarak Şekil 8'de gösterildiği üzere çoklu eğitim düzeni içinde verilen değişik konuların bilim ve teknoloji üretilmesi yönünde tasarlanmış olmasına karşılık felsefe ve mantık kurallarının nerede olduğunu gösteren bir durum arz edilmiştir. Felsefe ve mantığın öğretilmediği bir eğitim düzeninde acaba akılcılığa rastlamak mümkün müdür? Hal böyle olunca, akılcılığın pek yaygın olmadığı toplumlarda gönülcülük ağır basabilir. Gönül çok önemlidir ve tasdik yeridir ama onun öncesinde akılcılığın bulunması özellikle bilim ve teknoloji araştırma ve geliştirme çalışmaları için öncelikli öneme sahiptir.



Şekil 8: Eğitim-Bilim-Teknoloji-Felsefe

4.3 Felsefi Düşüncenin Adımları

Felsefe düşüncesi bir insanın çevresindekilerle bütünleşik bir hayat sürebilmesi için gerekli olan bir ön melekedir. Düşünce olmazsa insan olmaz bile diyebiliriz. Düşünce sonucunda nesne ve aşkın (sıra dışı, metafizik) bile olabilecek bilgiler idrak edilebilir. Eleştirilebilen kuralları ile algılamak, bir işlemin toplumun faydalanabileceği üretimlere dönüşmesini sağlayabilir. Burada insanın fizik dünya varlığında değil, onun bilgi üretmek için algıladıklarını anlamak, açıklamak ve yorumlamak için bir yetene-

ğinin bulunmaması önemlidir. Düşünce süreci içinde birbirini takip eden çok önemli aşağıdaki üç aşamadan söz edebiliriz:

4.3.1 Hayalcilik

Kültürümüze tahayyül olarak girmiş olan bu kelime insanın düşünce öncesinde hayal eden bir varlık olduğunu hatırlatır. Varlık için "hayal ediyorum öyleyse varım" da diyebiliriz. Çünkü hayal etmek düşüncenin ilk aşamasını teşkil eder. Diğer taraftan, algılamak da önemli olduğundan "algılıyorum öyle ise varım" ifadesi düşünen bir varlığın bir başka yönünü bize hatırlatır. İnsan algıladığı nesneden şüphe edebilir fakat algının kendisinden şüphelenmez. Çünkü o insanın var olmaya başladığı ilk andan itibaren vardır. Buradan hayalsiz düşüncelerin olamayacağı sonucuna varabiliriz. Hayalden maksat bir insanın zihninde bir şeyin ya kendiliğinden var olması veya algılama ile gerçek diyebileceğimiz dünyadan bazı yansımaların orada görüngü (fenomen) olarak belirmesidir. Hayal edilen nesnelerin gerçek olması gerekmez, ancak bunların bilimsel alana sokulabilmesi için bazı ölçütlere uyması gerektiği de akıldan çıkartılmamalıdır. "Mühendislikte hayal mahsulü bir şey yoktur." dersek bunda yanılmış oluruz. Sıra dışı işler hep hayal mahsulüdür, ortamın ve şartların uygun olması durumunda gerçekleşebilir. Bu bakımdan mesela bir mühendisin yaptığı bir yapıtın nasıl daha estetik, daha ekonomik, daha kolay ve sağlam olabileceğinin hayal edilmesi hep daha iyiye yönelmeyi teşvik eden düşüncelerdir. Bu tür düşünceleri zihninde canlandırmayan bir tıpçı bile klasik bilgileri ile kalmaya mahkûm olur. Hayal sürekli zihin canlılığını, zihin canlılığı ise eleştirel düşüncenin olgunlaşmasını temin eder. Bugünkü algılamalara göre mühendislikte sanki hayal edilecek bir durumun

olmadığı gibi bir düşünce, yani düşüncesizlik ile bunun sonucunda da ezbercilik bulunmaktadır. Hâlbuki önceki bölümlerde ayrıntıları ile açıklandığı üzere tıpta ve bilimin ilk aşamalarında hayalcilik çok önemli rol oynamıştır.

4.3.2 Tasarımcılık

Eski deyimle tasavvur etmek hayal etmekten sonra düşüncenin bir başka boyutunu ortaya koyar. Hayal edilen olgular sanal ortamlarda olsalar bile bir şekle (geometriye, tasarıma) bürünmeleridirler. İnsan şekil bilgisi ile hayal ettiği durumları daha yakından inceleyerek ve eleştirilerle değişik şekillere sokarak kendisinin istediği ideal diyebileceğimiz biçime getirmeyi ancak tasarım boyutunu da düşüncesine katarak sağlayabilir. Türkçede tasavvur etmeye şekil vermek veya tasarlamak da denir. Bu işlevi gören kişilere de şekil verici veya tasarımcı adı verilir. Aslında şekil vermek düşünerek hayal edilen olguların geometrisini belirlemektir. Mühendis kelimesinin kökeni geometrici demek olduğuna göre buradan her türlü düşüncenin içinde (tıp, sanat, müzik) tasarım boyutunda mühendisliğin yani geometrinin (şekil bilgisi) de olması gerekliliği ortaya çıkar. O halde mühendislik sadece donuk geometri şekilleri ile işlevini yürüten kişiler olarak değil tasarımlarını düşünce ve hayalleri ile bir sanat yapısı haline sokan bir meslek olarak tanımlanmalıdır. Tıpkı bir sanatçı gibi mühendis, önünde olmayan bir yapıtı kafasında canlandırarak bir eser verebilir. Burada beceri ve sezgi önem kazanır. Mühendis, bilimsel ilkelerden yararlanarak onları uygulamaya sokan kişi demektir. Uygulamanın kalıp şeklinde olmasının yanında öğrenilen her türlü bilgiden, özellikle de denklem ve formüllerden şüphe edilerek sorgulanması ve zihne öylece yerleştirilmesi gereklidir.

Tasarımların donuk ve öncekilerden algılanmış birer ezber veya tekrar şeklinde değil de önceden algılanmış olanların değişik seçeneklerinin farklı şekillerde, az da olsa bir yenilik içerecek biçimde ortaya konulması kişiye bir heyecan verebilir. Bu heyecan kişinin içinden gelen bir kıvılcım şeklinde olabileceği gibi onun bu yenilikçiliğinin başkaları tarafından takdir edilmesi de bir alev şekline dönüşerek iç güven sağlayabilir. Ortaya konulan basit bir yeniliğin başkaları tarafından eleştirilmesi, o kişiye ilave bir düşünce boyutu sağlar. Böylece düşünce ve üretkenlik, önce bir kıvılcım ve sonrasında volkan şeklini alabilir. Nasıl volkanlar geçmişte yeryüzüne ilave şekiller kazandırmışsa, artık bu düşünce volkanları kişinin içinde yeni düşünce volkanlarına dönüşebilir. Düşünce volkanları her ne kadar mühendisler için söylenmişse de aslında tüm meslekler için de geçerlidir.

4.3.3 Üretkenlik

Bir mesleğin üretkenliği sadece somut eserler ve yapılar değil, aynı zamanda hayal ederek tasarladığı şekilleri uygulama safhasına koyacak biçimde fikirlerin de üretilmesini içermelidir. Fikirler düşünce ile zihinde ortaya çıktığına göre bunların diğer bireylere intikal ettirilmesi için mutlaka sözel bilgilere, çıkarımlara, yorum ve tavsiyelere gerek vardır. Bu bakımdan da felsefe çerçevesinde akıllıca sözel çıkarımlarda bulunmakta yarar vardır. Eski tabirle bu aşamaya tefekkür denir ki bunun anlamı düşünce süreci sonunda faydalı bilgiler üretmektir.

Meslek sahipleri ve düşünürler üretkenliğini öncelikle basit, hızlı düşüncelerle ve ekonomik (sadece maddi anlamda değil düşünce anlamında da) yapmalıdır. Üretilen pratik bilgilerin başkaları ile

paylaşımının sağlanması için bu bilgilerin yayınlanarak bir ortak paylaşım alanına iletilmesi çok yararlıdır.

4.4 Bilgi Felsefesi

Bilme veya malumat edinme sadece algılamalarla ortaya çıksa da kelime anlamlarının zihinde eyleme geçmesi ile artık anlamları açık-seçik anlaşılır ve başkalarına da anlatılabilir hale gelir. O halde, bilmek ile bilgi arasında çok fark vardır. Bilmek için gerekli ve yeterli şart nesneyi algılamaktır. Bilgi edinmek için ise algılamak gerekli bir ilk şart olmasına rağmen yeterli değildir. Bilgi için yeterlilik ancak algılanan nesnenin üzerinde düşünerek onun ne anlama geldiğini anlamak ve açıklamakla olur. Buna göre bilen insan bilgili insan demek değildir. Bilmek için gerekli ve yeter şart olan algılamanın ötesine geçilememesi halinde akıl kullanılmamış ama zihinde sadece bazı anlamlar statik olarak depolanmıştır. Bilgi için algılama sonrasında akıl ile bazı işlemlerin yapılması gerekir. Bunu yapmak için de mutlaka sorgulama ve eleştirel düşünce araya girmelidir. Bir eğitim sisteminde bilgilerin eleştirel olmadan ve şüphe edilmeden verilmesi bunları algılayan kişilerin bilgili değil ancak malumatlı (bilen) kişiler olmasını sağlar. Böyle bir eğitim almış kişi bilgi yüklü olarak mezun olur. Aldığını sandığı bilgileri ancak tanımlamalarda bazı durumları bilebilmek için kullanabilir.

Felsefe alanında bilgi konusunda şüphe uyandırılarak bilginin gerçekliği, var olup olmadığı (varlığı), doğruluk derecesi gibi değişik yönlerden eleştirel tartışmasının yapılmasına "epistemoloji" yani bilgi kuramı veya felsefesi denilmektedir (Bölüm 3). Felsefe yapabilmek için sadece algılamak yeterli değildir. Bunun

anlamlandırma, yorum ve açıklama gibi boyutlarını da ortaya koymalıdır. Bilgilerin örgün olması kişinin daha verimli ve üretken bilgi yönlerine kaymasına hareketlilik (dinamiklik) kazandırır. Aşağıdaki sıralama araştırmacılık, bilimsellik ve bilim adamlığı için bir esas teşkil edebilir:

1) Felsefe ve özellikle de bilim felsefesi: Her felsefeci bilim adamı olmayabilir ama onların görüşleri bilim adamlarına ışık tutar niteliktedir. Felsefe formül, matematik simgeleri ve karmaşık denklemler değil sadece sözellik içerdiği için matematik seven veya sevmeyen herkesin ilgisini çeker.

2) Felsefe sözellerinden bilim felsefesine doğru çıkarımların ortaya konulması için ders içeriklerine mantık önermeleri ve çıkarım kurallarının nasıl işlediği konusunda bilgiler konulmalı.

3) Araştırıcıda bilim felsefesi ve mantık kurallarının işleyişi hakkında bilgilerden sonra incelediği olayın işleyiş mekanizmasının (bir tür fiziğinin) yine felsefe ve mantık ilkeleri ile çözümlenmesi için genel fizik dersinin konulmasında yarar vardır.

4) İncelenen olayın önceden de söylendiği üzere görselliğinin de bilimsel araştırmalarda kullanılması çok önemlidir. Bunun için bilim tarihine göz atılırsa önemli bilimsel çıkarımların hep şekillerinin (geometrisinin) basit bile olsa ortaya konulması ile daha ileri seviyelerde araştırma yapılabildiği anlaşılır. Mesela, atomun çekirdek ve etrafında dolanan elektron yörüngelerinden meydana geldiğinin şekli gerçek olmamasına rağmen bu şekilde biçimlendirilmesi atom altı çalışmalarının gelişmesinde çok önemli rol oynamıştır. Burada Eski Yunan düşünürlerinden Eflatun'un akade-

misi için "geometri bilmeyen içeri giremez" sözü ile 14. yüzyılda yaşamış Müslüman düşünür İbni Haldun'un "geometri bilen akıl pek yanılmaz" sözlerinin ne kadar geçerli ve araştırmalarda gerekli olduğunu anlayabiliriz. Bu bakımdan bir eğitim sisteminde (üniversite) öncelikli olarak şekil bilgisi yani geometri bulunmalıdır.

5) Bütün bu söylenenlerden sonra artık sıra matematiğe gelmiştir. Yukarıdaki aşamalardan sonra elde edilen sözel bilgilerin simgesel mantık şekline dönüştürülmesi için matematiğe gerek vardır.

6) Ders programında ayrıca bilim tarihi ve teknolojisine de yer vermekte çok önemli yararlar bulunmaktadır. Böylece bilim ve teknolojinin gelişme sürecinde, hangi medeniyetlerde nasıl değişikliklere uğrayarak günümüze kadar geldiği, bazı bilim adamlarının hayat hikâyelerinde bilim dışında nasıl dünya görüşlerine ve dini inançlara sahip oldukları anlaşılarak, kişi kendi öznelliği ve nesnelliği (yani bilimselliği) hakkında bazı ipuçları elde edebilir.

BÖLÜM 5
Tıpta felsefe

"Tıbbın sözelliği felsefe ile yeşererek yenilikçi fikirler üretebilir."

5.1 Giriş

Bu bölümün başlığında olan "tıp" kelimesinin kökenine (etimolojisine) ve anlam yüküne (epistemolojisine) baktığımızda bunun Arapça dilinden geldiğini, Osmanlıca ve bugünkü Türkçe dilinde de kullanıldığını görürüz. Son zamanlarda Batı kaynaklı "doktor" kelimesi ile tıp doktorunun mu yoksa birçok kişinin doktora yapmış olduğunu bildiren bilim doktorunun mu kastedildiği karıştırılır hale gelmiştir. Tıp kelimesinin anlam yükü bilme, anlama, bilgi ve ilim ifade etmektedir. Tıp kelimesini en geniş manada karşılayan hekimlik kelimesi artık felsefeye doğru yön alınmasını işaret etmektedir. Diğer taraftan, tıp bilimi insan vücudundaki iç ve dış hastalıklar ile yara, bere ve sakatlanmalarını iyileştirmek, en azından vücudu sağlıklı haline yakın seviyede rahatsızlıkları hafifletmek için başvurulan teknik ve bilimsel çalışmaların tümüne verilen bir isimdir.

Aşağıdaki kısımlarda tıp alanında nasıl felsefe ve mantık ilkelerinin olması gerekliliği hakkında bilgiler sunulacaktır.

5.2 Tıpta Felsefe ve Hikmet

Bugün hastanelerde baş doktor değil başhekim denilen tıp alanında en uzman kişilerden bir tanesi bulunmaktadır. O halde tıp

alanının köken anlamını daha da iyi kavrayabilmek için "hekim" kelimesinin köken ve anlam yüküne bakmak gereklidir. Bu kelimenin aslını anlamak için Arapça fiillerin nerede ise %95'inden fazlasının kökünü oluşturan üç harfe bakmak gerekir ki bu harfler h-k-m'dir. İşte tıp kelimesini de şemsiyesi altına alan bu kelimenin Türkçemize girmiş olan değişik türetimleri bulunmaktadır. Bunlar arasında hikmet, hâkim, mahkûm, mahkeme, muhakeme ve benzerleri bulunmaktadır. Hikmet kelimesi günlük dilimizde de oldukça sık bir şekilde kullanılır ama anlamının ne olduğu sorulduğunda birçok aydın bile tam olarak cevap veremeyebilir. Aslında hikmet kelimesinin altında Yunanca iki kelimeden meydana gelmiş olan felsefe (philo ve sophia) anlamı da vardır. İkisi arasındaki fark, Eski Yunan kaynaklı olan felsefe sadece maddi varlık ve düşünce dünyasından sanki fizik ötesi (metafizik) dışlanmış olarak inceleme ve araştırmaların yapılmasını kasteder. Hâlbuki hikmet kelimesi ise sadece maddi değil onun manevi boyutlarını da işin içine katarak çok daha geniş alanların birlikte incelenmesini ima etmektedir. Her iki durumda da Bölüm 1'de ayrıntılı olarak bildirilen düşünce ve onun elemanları olmadan ne felsefe ne de hikmetli söz ve bilgilerin ortaya çıkarılması mümkündür. Buradan da İmam-ı Gazali'nin dediği "idrak ediyorum öyle ise varım," cümlesinden ve kendisinden yaklaşık 400 yıl kadar sonra Batılı düşünür Rene Descartes'in dediği "düşünüyorum öyle ise varım," cümlesinden aslında düşünen herkesin bilerek veya bilmeyerek felsefe yaptığını veya düşünce dünyasında hikmet ortamında yüzdüğünü anlamaktayız. O halde aslında her birey felsefe yapmaktadır ve bugünkü bilim konularının temelinde de felsefe vardır. Ülkemiz ve birçok başka ülkede

felsefesiz veya hikmetsiz eğitim verilerek aydınlardan yenilikçi fikirler ortaya koymaları beklenmektedir. Felsefesiz ve hikmetsiz, altlığı boş olan eğitim sisteminde sadece taklitçi ve kitabi veya hocasından bir şekilde aldığı bilgilerle karşılaştığı sorunları veya başkalarının hastalık gibi sorunlarını dinleyen kişiler yetişir. Böyle kişiler ancak bir şablon gibi ruhsuz (bilgi anlamında) veya bir ansiklopedik bilgiler dünyasında mekanik olarak kilit yani hazır cevaplar bularak ona göre hareket edebilir. Hâlbuki aynı hastalık türünde bile şikâyetçi olan kişilerin her birinin şikâyeti diğerlerinden az veya çok farklılıklar gösterdiğinden, şablon gibi donuk bilgiler yerine en azından onun etrafında uzman kişi kendi yorumları ile tedavi usulü belirlemeye çalışmalıdır ki bilgilerinin hareketli ve durağan olmayan (dinamik) bir ortamda kalarak zamanla gelişmesi mümkün olabilsin. İşte bu donukluğun giderilebilmesi için en azından felsefe ve en çoğundan da hikmet deryasına dalarak oradan akılcı çıkarımların yapılması gerekir. Nasıl bir bitkinin hayatını sürdürebilmesi için güneş ışınımı, su ve topraktaki minerallere ihtiyacı varsa ve ona göre çeşitli meyveler veren ağaçlar mevcut ise şüpheci düşünce, felsefe ve mantık üçlüsü de belirtilen bu sırada, bilgi meyvelerinin bilim ve teknoloji alanlarında çıkmasına meydan verirler. Burada sorulması gereken sorulardan bir tanesi şudur: Acaba bizim ülkemizde tıpta olsun mühendislikte olsun felsefe, mantık ve şüpheciliğe ortam hazırlayan bir ders müfredatı var mıdır? Cevap: Maalesef yoktur! Ama bugünlerde neden ise eğitimde her şeyin İngilizce ile çözümlenebileceği şeklinde sakat bir düşünce ile gençlerin kendi ana dilinden (Türkçe) uzak bir ortamda bilgilendirilebileceği sanılmaktadır. Acaba bir kişi ana dilinin dışında felsefe, mantık

ve şüpheci düşüncelere sahip olabilir mi? Yoksa o yabancı dilde donuk bilgileri yarım yamalak alarak, kelimelerin köken ve anlam yüklerinden yoksun bir şekilde, ezberci, nakilci ve yabancı hayranlığı ile bilimsel bilgileri topluma yararlı biçimde üretebilir mi? Evet, bugün yabancı dillerde (İngilizce, Çince, Rusça, Almanca, Arapça vd.) yapılmış üst düzey bilim ve teknoloji eserlerinin tek düze bir yabancı dil ile alınması mı o toplumda bilim düşünce ve felsefesini canlandırır yoksa değişik dillerde yazılmış olan eserlerin uzman kişiler tarafından Türkçeye tercüme edilmeleri ile bütün toplumun anlayacağı seviyeye getirilip, sadece üniversite mezunlarının değil halk içinde okuyamamış veya çok meraklı olan kişilerin de yararlanması ile mi o toplum bilgi toplumu olur? Cevap: Tabii ki ana dildeki eserlerin herkes tarafından faydalanılması ile bir toplum daha aydın, bilgili ve bilgi üreten bir toplum haline dönüşebilir.

Bütün bu söylenenlerden sonra h-k-m kökenli dilimizdeki sözcüklere tekrar dönecek mesela, muhakeme kelimesi üzerinde duracak olursak buradan bir olayın bireyler tarafından sahip oldukları bilgiler yumağından o olayın enine boyuna düşünülerek mantık süzgecinden mevcut kurallara göre geçirilerek bir karar alınıp alınmadığını anlarız. Muhakeme etmek demek sonunda yaklaşık da olsa bir karara varmak demektir. Karar da bilgisiz ve kuralsız olmayacağına göre muhakeme edilerek incelenen olayın konusuna göre belirlenmiş kurallara göre karar vermek gerekli-dir. Eğer olay hukuk ile ilgili ise hukuk kurallarına, tıp ile ilgili olması durumlarında tıp temel kurallarına, mühendislikle ilişkisi olan olaylarda o mühendislik dalının kendisine has kuralları ile sonuçta bir karar çıkarımı yapılmalıdır. Yapılan o karar o anda

elde mevcut olan bilgi seviyesine göre geçerlidir. Ancak yeni ve yenilikçi bilgilerin ortaya çıkması ile karar yeniden gözden geçirilerek daha iyi kararlara doğru yol alınır.

5.3 Tıp ve Bilim

Bilim ile ilgili bütün kuralların temelinde felsefe, sonrasında mantık ilkeleri var olmalıdır. Çünkü bu kurallar felsefe dünyasındaki karmakarışık olabilen bilgiler arasından "akılcı" olanlarını süzerek bilim alanına sürer ve orada kullanılması ile bilim ve teknolojinin gelişmesine ve sonrasında da tıp gibi alanlardaki yöntem ve cihazların ortaya çıkmasına destek olur (Bölüm 10).

Tıp pratik çalışma ve araştırmalarında felsefe, yöntem ve mantık çözümlemeleri ile sorunlara yaklaşılarak sağlık ile hasta bakımı açısından daha iyi niteliklerin ortaya konulması akla gelmelidir. Mesela, sağlık bakımında teşhis ve tedavi (ilaç vererek iyileştirme) yöntemlerindeki bazı yanlışlıklar, son zamanlardaki bilim ve teknoloji gelişimlerine rağmen hala bulunmaktadır. Bunların bazıları fizik alt yapısının mevcut olmamasından, bazıları da ilaç yetersizliği veya yanlış uygulamalardan ortaya çıkmaktadır. İşte bu gibi hataların en aza indirilmesi için daha iyi seviyelerde tıp hizmeti vermek ve olağan yöntemlerin daha da geliştirilmesi için düşüncenin ana motoru olan felsefe ve onun da akılcı çıkarımlara yöneltici aleti olan mantık kurallarının işlerliğinin artırılması gereklidir. Bunun için tıp eğitiminde felsefe temel bilgilerinin filizlenerek yenilikçi teşhis, yöntem ve bulgulara ulaşılması gerekliliği bulunmaktadır. Yapılan yanlış teşhislerin, uygulamaların ve doktor kaynaklı talihsiz açıklamaların azaltılması için tıpta öncelikle felsefe ve sonrasında da mantık kurallarına ihtiyaç vardır.

Ülkemizdeki tıp eğitimi veren kurumlarda felsefe ve mantık konularını esas alan eğitimlere pek rastlanılamamaktadır. Yukarıda belirtilen yanlışlıkların neden ve nasıl ortaya çıktıklarının sorgulanmasında felsefenin rolü inkâr edilemez. Felsefe ve mantık tarih boyunca şüpheli olan bilimlerin kuram alt yapılarını teşkil edegelmiştir. Ancak bunlar sayesinde ucu bucağı belli olmayan bilgi okyanusunda gemiler yüzdürülebilerek yeni ufuklarla üretken, faydalı ve anlamlı bilgilere vardığımızı sanabiliriz ama bilgimiz artıkça ufuk bizden uzaklaşır veya puslu hale gelebilir. Bu durumlarda hep felsefe ve mantık ilkelerine sadık kalınırsa etraf yine berrak hale gelerek önümüzde yeni duru ufuklar açılabilir.

Bilim tarihine bakıldığında Eski Yunan ile eylem olarak ortaya çıkan felsefe dünyası önceki medeniyetlerdeki düşünce ürünlerini de bir araya toplayarak felsefenin önemini ortaya koymuştur. Eski Yunan'da felsefe temel bir konu olarak ortaya çıkmış ama hep hayalci yani spekülatif düşüncelerin hâkim olduğu dünyadan bazı "akılcı" çıkarımlar deneysiz ve sınamasız olarak faydalı bilgiler halinde sunulmuştur. O devirlerde bilgi üretimi felsefe düşüncesine çok bağlı idi. Yeni bilim ve teknoloji bilgileri üretebilmek için bugünün laboratuvar, deney ve bilgisayar imkânları ile bile felsefe ve mantık çıkarım kurallarına her zamanki gibi ihtiyaç vardır.

Eski Yunan içinde Hipokrat, sonrasındaki Helenistik medeniyetlerde yetişmiş olan Galen gibi tıp alanında öne çıkmış kişilerin eserlerinde hep felsefe, mantık ve ahlak kurallarına önem verildiği görülür. Daha sonra İslam medeniyetinde birçok düşünür yetişmiştir. Bunlardan tıp ile meşgul olanlar arasında en fazla öne çıkmış olanlar Zekeriya El-Râzî ve İbn-i Sina gibi aydınlardır. Bunlar

Eski Yunan'dan aldıkları ve çoğunlukla hayalci ama akılcı olan ve felsefe esasına dayanan tıp kurallarına yepyeni sistemler olan klinik, hastane, eczane ve deney imkânlarını ilave ederken yine de felsefeden ve mantık kurallarından vazgeçememişlerdir (Bölüm 2). Zaten burada altını defalarca çizerek belirtelim ki özellikle bilim çalışmalarında felsefe ve mantıktan asla vazgeçilemez. Felsefesiz ve mantıksız bir eğitim sistemi toplumda ancak para kazanmaya, belirli çıkar gruplarına katılarak meşhur olmaya ve havlu atmaya bile değil hava atmaya yarar ve boynuz kulağı geçemez hale gelir.

5.4 Tıp Eğitimi

Tıp eğitiminde yoğun bir şekilde temel biyoloji, kimya, biyomedikal çalışmalar, anatomi, psikoloji, patoloji ve birçok klinik disiplinleri, hastalıklar, iyileştirmeler (terapi) ve hastalık temelli yöntemlerle teşhis ve kişileri iyileştirme yöntemleri arasında birçok bilgiye yer verilmesine karşılık olağanın içinde ve daha da çoklukla dışında karşılaşılan durumların incelenmesi için gerekli olan felsefe alt yapısı hakkında bilgiler verilmemektedir. Zaten felsefesiz olan eğitimde sorgulama yerine kabullenme, mekanik bilgilenme ve üretken olmayan çalışmaların yolu açılarak araştırıcı ruha sahip olan tıpçıların yetiştirilmesi pek mümkün değildir. Klinik dengelemesi için bilimsel araştırma yöntemleri pek bulunmamaktadır. Tıpta felsefe düşüncesinin bir başka üretici yönü kişinin sözel düşünce yeteneğini artırarak mantık, yöntem, matematik, kelime ve cümlelerin anlam yüklerinin neler olduğu (Bölüm 3), ahlak ile etik değerler ve hatta fizik ötesi (metafizik) düşüncelere de yer verilmesi (Bölüm 4) mümkün olabilmektedir. İşte bu kitabın temel hedeflerinden en önemlisi tıp öğrencisinin

düşünce kişiliğinin felsefe ilkeleri ile geliştirilerek sorgulayıcı, araştırıcı, yenilikçi ve verimli tıp bireylerinin toplumda yer almalarının sağlanmasıdır.

Aslında tıp sosyal kurumlar arasında hukuk, eğitim, devlet ve din gibi çok önemli bir dilimi teşkil ettiğinden yorumlanması, öncelikle sözel (felsefe + mantık) kuralları ile şekillendirilmesi gereklidir. Felsefe bilgileri ışığı altında mevcut olan yöntem, alet-edevat, pratik ve görüşlerin yeniden değerlendirilerek durağan (statik) durumlardan canlandırılarak hareketli (dinamik) bilgi yumaklarına dönüştürülmesinin sağlanması lazımdır. Böylece, doktor-hasta ilişkilerinde karşılaşılan durumların daha da iyileştirilmesi için kavram, yöntem, kelime ve cümle anlamları (epistemolojileri), ahlak-etik ve mantık temellerinin sağlamlaştırılması ile felsefi düşünce yöntemlerini de işin içine katarak başarılabilmiştir.

Bir tıp uzmanının en önemli özelliği teşhis-iyileştirme ikilisinin felsefi ve mantık esaslarını anladıktan sonra ilaç geliştirerek yaparak başarıya ulaşması onun toplum içinde de tercih edilir bir konuma yükselmesini sağlar. Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile birçok klinik bilgilerin yanlış olduğu zamanla ortaya çıkması felsefe sorgulamaları sayesinde olmuştur. Gross and Löffler (1997) ve Sadegh-Zadeh (1981c) tarafından belirtildiğine göre %30-38'lere varan yanlış teşhisler söz konusudur. Tıp bilimlerinin genellikle normatif (sözel) olması tıp alanlarında felsefenin önemini daha fazla ortaya çıkarmaktadır. Felsefe ilkelerinin benimsenerek kullanılması tıp dilinin, kavramlarının, bilgilerinin, malumat ve sonunda verilen kararların daha da isabetli olmasını temin edecektir. Tıp araştırma ve uygulamalarında bilginin ya-

nında inanç ve varsayımlar da önemli rol oynarlar. Bu kitabın ilerleyen bölümlerinde bu kavramların felsefe ve mantık açılarından anlamlarının neler olduğu hakkında bilgiler verilecektir. Bütün bu kavramlar için öncelikle tıp dilinin geliştirilmesi lazımdır.

Burada belirtilmesinde çok yarar olan bir konuyu da hatırlatmakta fayda vardır. Mesela, size de matematik mi şekil bilgisi (geometri) mi daha önemlidir diye sorulsa, birçok kişi eğitimde matematik baskın olduğu için matematik diye cevap verebilir ama ondan da öncelikli olarak geometrinin yani şekil bilgisinin daha önemli olduğu ortak görüşüne varabiliriz. İnsan düşünce olarak hiç bilgisi olmasa bile matematik öğrenerek mi daha iyi düşünce deryasına dalar yoksa etrafında gördüğü şekillerden ilham alarak ve onları yorumlayarak mı düşüncesini tetikler, diye sorulsa buna cevabın şekil bilgisi olarak verileceği açıktır. Nasıl şekil bilgisi (geometri) düşünceyi tetikleyen bir unsur ise benzer şekilde mantık da matematik ve diğer bilimleri tetikleyerek daha iyi ve akılcı sonuçlara varmayı sağlayabilir. İnsan hayatında rastladığı her şeyin bir mantık altlığını düşünemez ve düşünmesi de gerekmez. Ancak bilim bilgilerinin ortaya çıkarılması için akılcı mantık kuralları altında bilgilere ulaşılmalıdır ki, başkalarına da aynı mantık çerçevesinde anlatılarak algılatılabilsin.

İnsan ilk algıladığı veya işiterek hocasından öğrendiği bilgilerin bile yanlış olabileceğine ihtimal vermeli ve onları akıl yani mantık süzgecinden geçirdikten sonra aklına yerleştirmelidir. Zaten mantıkla akla giren bilgilerin unutulması hem zordur hem de başkalarına anlatılması kolaydır. Aklı her türlü düşünce hatasından koruyan felsefe değil mantıktır.

5.5 Felsefeci Tıpçılar

Tıp mesleğinde önce teşhis sonra alınan bilgilerin ışığı altında felsefi düşünce ve mantık kuralları ile tedavi yöntemlerine başlanmalıdır. Felsefe birtakım sorunlar üzerinde düşündükten sonra cevap vermeyi hedefler, tıp ise gözlem ve sınama (deney) yöntemleri ile hastanın sorunlarına cevap verir.

İlk tıp düşünce adamlarının hemen hepsinin felsefe ve mantık konularında uzman oldukları görülmektedir. Bunlar arasında Eski Yunan Hipokrat ile Helenistik dönem tıpçılarından Galen'i özellikle sayabiliriz. Müslüman dünyasında sağlık konularında dünyada meşhur Zekeriya el-Râzî ve İbn-i Sina gibi düşünürler Eski Yunan medeniyetinden aldıkları felsefe fikirlerini daha da derinleştirerek ve deney, gerçek gözlem ve vücut incelemelerinden yararlanarak çağları aşacak seviyeye getirmişlerdir. Zaten genel olarak tıp ilmi felsefe yani sözel bilgilere çok bağlı olduğundan, sözellerin akılcı cümlelerle faydalı hale dönüştürülmesine yarayan mantık kuralları ile yakından ilgilenilmiştir. Mesela, Müslüman düşünür ve felsefecilerden Farabi tıptaki bu sözel belirsizliklerden başka fizik, matematik ve hatta Aristo'dan başlayarak günümüze kadar katı ve belirgin bir şekilde kalıplaşmış olan mantık ilminin bile ihtimalî (olasılıklı) olduğunu söyleyerek o günkü ve bugünkü bilim konularının tam doğruyu söylemediğini ancak sonuçlarının ihtimali olduğunu belirtmiştir. İhtimali olmasının sebebi o gün veya bugün için bilimin ortaya koyduğu sonuçların yanlışlanabilir olduğunu ima etmektedir. Maalesef, Farabi'nin kültür, din ve düşüncelerine öz vatanında bile önem verilmemiş iken, 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın ilk yarısında yaşamış olan Karl Popper'in bilim "yanlışlanabilirliktir" sözü Türk ve Müslüman aydınları tarafından klişe olarak kullanılmaktadır.

Yukarıda açıklananlardan sonra tıp dünyasında yetişen filozof ve sonrasında mantıkçı olan düşünürlerin hekimlik ile yakın ilgilerinin olduğunu söyleyebiliriz. Hikmet düşüncesi ile ilgili olan hekim ve hâkim mesleklerinin de sözele çok bağlı olması açısından, faydalı bilgilere ulaşabilmek için felsefe yapmaları tavsiye edilmekten öteye, zaten onların düşünce sistemlerinde bunların olması gerekir (Bölüm 4). Mesela, Zekeriya El-Râzî (865-925) hem hekim hem de filozof idi. Benzer olarak, İbn-i Sina (980-1037) hekim, filozof ve mantıkçıydı. Yine ilk Müslüman felsefecisi olarak tarihe geçmiş olan Ek-Kindi psikofizyolojinin ilk kurucusu olarak bilinmektedir. Hele Endülüslü İbn-i Rüşt felsefeciliği yanında hekim olan ve aynı zamanda dâhili hastalıklarla ilgili kitap yazmış birisiydi (Bölüm 2).

Eski Yunan ve İslam medeniyetinin ilk felsefe hareketlerinin olduğu zamanlarda fikirler daha ziyade kuram (teori) esasında geliştiği için felsefe ve hele mantığa çok daha fazla ihtiyaç olmuştur. Bir kişi tıp mesleğini icra ederken hastasına "neden?" ve "nasıl?" sorularını sormaya başladığı andan itibaren aldığı sözel cevaplarla ister istemez felsefe alanına girmek zorunda kalmaktadır. Burada tıpta kastedilen donuk bilgilerle meslek icra edecek yerde bilim felsefesi ile nesnel bilgilerin ortaya çıkarılması için felsefe ve onu takip eden mantık ilkelerinin devreye sokulması gerekmektedir.

Aslında filozof olan bir kişi, en büyük ölçeklere varıncaya kadar, evren ve içindeki olayların fizik olarak cereyan etme işlevlerini, hekim ise ondan çok daha küçük olan insan vücudunda cereyan eden olayları ilgisinin odağında incelemeye tabi tutar. Bu açılardan da filozof ile hekim ve hatta hâkim arasında sıkı bir ilişkinin olduğu inkâr edilemez.

Geçmiş tarihlerde tıp ile mantık arasındaki ilişkinin en yoğun olduğu dönem, tıbbi olayları felsefi kuramlarla açıklayan, tıbbi bilgileri genellemelerle kuramdan elde etmeye yönelen filozof hekimler dönemidir. İnsan düşüncesinin yer aldığı akıl ve çıkarımlarının en güvenilir ölçüsü mantıktır. Bugün matematik ilminin kökeninin mantık olduğu söylenmekte ama okul ve üniversitelerde mantık dersleri olmadan veya iyice anlaşılmadan matematik dersleri yoğun bir şekilde verilmektedir.

Hipokrat, Bergamalı Galen, İbn-i Rüşd, Farabi ve Ebubekir bin Zekeriya Râzî gibi pek çok hekim ve felsefeciden yararlanan Batılı felsefeciler çalışmalarını sürdürmüşlerdir (Bölüm 2). Tarih boyunca siyasi olarak birçok uygarlıklar birbirleri ile savaş ederek zararlar vermeye çalışmıştır. Ancak, felsefe ve mantık esaslı düşünceler bu savaşlar sonrasında bile diğer uygarlıklara geçerek asla zarar değil fayda sağlamışlardır.

Batıda mevcut olan iddiaların aksine ve maalesef İslam ülkelerinde de dışlanmışlıklarına rağmen ilk defa klinik dersi veren Zekeriya El-Râzî (864-925) başta olmak üzere pek çok İslam felsefecisi, bilginin kaynağının "duyu organları ile alınan ve üretilen bilgilerin" akılda, mantık kuralları ışığı altında işlenerek ortaya çıkarılan bilgiler olduğunu ileri sürmüşlerdir.

5.5 Sağlık ve Hastalığın Tanımı

Tıp felsefesinde uzun yıllar tartışılan bir konu, sağlık ve hastalığın ne olduğudur. İnsanlar tarafından bu kavramların ne olduğu anlaşılır sanılmaktadır. İnsanlar sağlık uzmanlarından kendilerini iyi hissetmedikleri zamanlarda tedavi talep ederler. Kliniklerde hastalara sağlıklarını geri kazanarak muhafaza etmeleri

için ilk müdahaleler yapılır. İnsanlar tıp uzmanlarından tavsiye ve yardım talebinde bulunurlar. Mesela, doğum ve yüksek kan basıncının ortaya çıkması bunlardan bazılarıdır ve bunlar hastalık sayılmazlar. Böylece sağlık ile hastalık arasında kesin bir çizgi belirlenemez ve özellikle çok sayıda olan nüfus arasında değişik şekil ve durumlarda ortaya çıktığından sağlık ve hastalık tam olarak tanımlanamayabilir. Toplum içinde sağlığın ne olduğuna dair değişik görüşler vardır. Sağlık ile hastalık arasındaki ayırımın anlam yükü ve ahlak bakımından da bilinmesi ile bireyler ne zaman ve nerede iyileşmek için tedavi alacaklarına karar verilebilirler. Sağlık, hastalık ve bunlarla ilgili olan kavramların tanımlarının felsefe ve kuram (teori) açılarından tanımlanmalarında kesinlik olmadığından etik açısından bazı sorunlar da işin içine girerek durumu biraz daha karmaşık hale getirebilmektedir. Özellikle, hayat veya ölüm arasında bir durumun söz konusu olması halinde felsefe ve kuramların dışında etik ve ahlak kuralları da işin içine girebilmektedir.

Hastalık ve rahatsızlık kendi aralarında halk ve tıp uzmanları tarafından bile dönüşümlü olarak da kullanılmaktadır. Bunlardan hastalık, sağlıkta insan vücudunda pek rahatlık olmadığına ve normal olarak işleyen bir sistemin eksikliğine işaret eder. Bunlar arasında vücut organlarının işlevlerini tam olarak yerine getirememesi de vardır. Buna ilave olarak vücut dışından bulaşıcı veya çevreden gelen ve normallikleri bozarak zayıflatan durumlar da söz konusudur. Rahatsızlık ise tam anlamı ile nesnel olarak bilinemeyen durumları kapsar. Bu durumların sadece ilaç ile düzene sokulabilmesi ve düzeltilebilmesi mümkündür. Bu genel olarak davranış biçimlerindeki bozuklukları da temsil eder.

Felsefe, tanıma, bilme ve yapma esaslarının araştırılmasını da içerir ve bütün bilimlerin içine girerek sebep-sonuç ilişkilerinden genel bir görüşü çıkartmaya çalışır. Felsefenin tarihi boyunca en fazla etkilediği alan bilimdir, insan ve evreni tanımayı ve tanıtmayı hedeflemiştir. Bilimin doğru olabilecek bilgilere ulaşabilmesi için felsefe ve mantığa ihtiyacı her zaman bulunmaktadır. René Descartes'a göre (1596-1650) "Felsefe bir ağaç gibidir; kökleri metafizik, gövdesi fiziktir. Gövdeden çıkan dallar da bütün bilimlerdir. Bunlar da üç dalda toplanabilir: hekimlik, teknik ve ahlak." Diğer taraftan eğitimci Friedrich Paulsen ise (1846-1908) "her ilmin ana kökü felsefedir, bu kökten ayrılan yaşayamaz" demiştir. Eski Yunan'dan başlayarak 19. yüzyıla kadar bilim felsefenin güdümünde kalmıştır. Daha sonra bilim ve felsefenin yolları bir dereceye kadar ayrılmıştır ama bilim çalışmalarının mutlaka felsefeye ihtiyacı vardır, bunun aksi geçerli değildir. Günümüzde bilim felsefesi adı altında her mesleğin bir felsefesi türemiştir. Bunlar arasında tıp felsefesi, mühendislik felsefesi, ekonomi felsefesi gibi çeşitler ortaya çıkmıştır. Tıp biliminin kendisine has felsefesi vardır. Mesela hakîm (filozof) ile hekim (tabip/doktor) arasında kaynağı çok eskilere dayanan köklü bir ilişki vardır. Genel olarak, tıp felsefesi ile uğraşanlar maddiyattan ziyade ahlak, etik, erdem ve olgunluk (kemal) peşinde koşarak evrenin sırlarına ulaşmayı hedeflemişlerdir. Bilim tarihinde düşünceleri ve eserleriyle tıbba yön veren birçok filozof-hekim vardır (bak Bölüm 2). Hipokrat "felsefeyi tababete, tababeti felsefeye sokmalıdır", "bir hekim aynı zamanda filozof olursa ilahlar seviyesine yükselir" sözleriyle felsefenin tıptaki rolünü vurgulamıştır. Galen "Erdemli Hekim Filozof Olmalıdır" isimli eserinde "Hekimlerin büyük

kısmı serveti erdemden üstün tuttuğunda, tıp sanatı insanın faydasına değil, mal kazanmaya yarar. Bu durumda kimse beceri sahibi bir hekim olamaz. Çünkü insanın hem zengin olması hem de tıpta yüksek mertebeye erişip şeref kazanması mümkün değildir," demiştir. Aslında Hipokrat zenginliği küçük görmüş, ruh ve beden huzurunu arayarak oburluktan, erotik yönelimlerden uzak durmayı, perhiz yapmayı ve kanaatkârlığı tavsiye etmiştir.

Tıp tahsili için önce felsefe ve mantık sonra da tıpta tecrübe ve beceri kazanmak gerekir. Bu ilkeyi hayatlarında uygulayabilen doktorlar mesleklerinde sevilir ve gün geçtikçe bilgileri artarak devam eder. Alman hekim Samuel Hahnemann (1755-1843) "Felsefe bütün ilimlerin asıl unsurudur. Felsefesiz ilim yaşayamaz, el işi mahiyetinde yardımcı bir bilgi olarak kalır. Özellikle tababet felsefesiz hiç olmaz," demiştir. Diğer taraftan, filozof-hekim Rudolf Virchow (1821-1902) "Biz yöntemlerimizi felsefesiz bulmadık. Her olay için yeni bir mantık keşfe çalışmadık. Eski, iyi tesis edilmiş, iyi düşünülmüş mantığı kabullendik," diyerek felsefe ve mantığın tıp alanında ne kadar önemli olduğuna işaret etmiştir. İlave olarak "kendini küçük bir varlık zannediyorsun, hâlbuki bütün evren senin içinde" diye düşünceye daldığında, hasta ve hastalıklar hakkında sorular sormaya ve bunlara cevaplar aramaya başladığında farkında olmadan felsefe yapılmaktadır.

Bir hekim ilk defa karşılaştığı bir hastalık ile ilgili olarak birikmiş bilgilerini de kullanarak sözel düşünce (felsefe) ile akılcı (mantıklı) çıkarımlar yapmaya çalışmalıdır. Ayrıntılı sorgulamalar sonrasında hastadan hastalık hakkında özel bilgiler de elde edebilir.

İyi bir hekim hastanın sadece bedeni ile değil düşüncesi, zihni, başkaları ve çevresiyle ilişkileri, geçmiş ve hâlihazırdaki durumları hakkında bilgi almaya çalışarak tedavi çözümleri tedarik etmeye çalışmalıdır. Bu konularda hastaya yaptığı sorgulamalar ile hâkim olmaya çalışır ki bunların hemen hepsi felsefe mevzuatındadır. Bir bakıma felsefe insan, çevresi, komşuları ve yakınları ile ilişkileri de kapsar. Bütün bu ilişkiler tıp durumları ile de ilgilidir. Bir toplum içindeki şartlar insan organizmasında hastalığa yol açan bir mikrobun yerel ya da genel olarak yayılması ve bulaşmasına tesir edebilir. Mesela, bugünlerde sıkça söz edilen "stres" yani "gerilim" durumları bir topluluk içindeki sosyal, çevre, ekonomik, siyasi ve fiziki durumların etkisi altında ortaya çıkabilmektedir. Hekim her gün karşılaştığı değişik hastaları ile yaptığı karşılıklı konuşmalardan genel olarak geçerli olabilecek bilgileri felsefe sayesinde yakalayarak faydalanabilir. Felsefi düşünceden uzaklaşan tıp hatalı ve hayalci (spekülatif) görüşlere kapılırsa asıl benliğinden de uzaklaşarak klasik, mekanik ve donuk bilgiler içinde kalabilir. Tıp fakültelerinde tıp tarihi ve felsefesi, matematik (Bölüm 10), bilim tarihi, fizik, doğa felsefesi konularına yer verilmelidir. Tıptaki hastalık sorunlarının felsefeden uzak ve sadece donuk bilim yöntemleri ile çözümlenmesine çalışılması tıp alanından felsefe ve mantığın dışlanması anlamına gelir. Tıp için sadece bilimsel yöntemler değil felsefenin yanında etik ve ahlak kurallarının da işlerlik kazanması gereklidir. Tıp alanında genel ahlak felsefesi önemli bir rol oynar. Son zamanlarda tıp ahlakı (etiği), dünyada bir endüstri olarak ortaya çıkmaya başlamıştır.

5.6 Bilim, Felsefe ve Tıp

İnsanlık tarihi içinde felsefe, mantık, sanat, ahlak, hukuk, din ve dil gibi olgular çok eski devirlerde, ancak bunlarla kıyas edildiğin-

de bilim çok daha sonra ortaya çıkmıştır. Bilimin disiplin ve sürekli çaba isteyen deney yöntemi insanlığın uzun sürmüş olan gözlem ve görgülerinden çok farklıdır. Bilim öncesi olgular ölçülmemiş, kontrol edilmemiş ve tenkitten geçirilmemiş olduğundan bunlardan bilim meydana getirilememiştir. Bilimsel düşüncenin, belirli kurallar çerçevesinde yapılmış gözlem ve deney sonuçlarını sistemleştirmesi demek, bu sonuçların mantık kurallarına göre değişmeyen ilişkilerini disiplin içinde ortaya koyması demektir. İnsanoğlu, bulduğu bilimsel yöntemlerle, tarih öncesindeki bilgi ve görgüyü halk arasında tam nesnel olmayan sınamalardan geçirerek değerlendirebilmiştir. Bütün düşünce dünyasında hâkim olan felsefe insan aklının tanıma, bilme ve bildiklerini uygulama esaslarını kapsar. Felsefe değişik düşünce ürünlerinin sonuçlarından genel bir dünya görüşü çıkarmaya çalışır. Tarih boyunca bilim felsefenin karnında bulunmuş ve ancak 19. yüzyıla doğru o karından çıkarak oldukça bağımsız bir durum kazanmıştır. Felsefe insanın kendisi ile evreni tanımaya koyulur ve böylece bilimsel çalışmalara doğurgan bir altlık tesis eder. Bir Fransız filozofu olan René Descartes (1596-1650) "Felsefe bir ağaç gibidir; kökleri metafizik, gövdesi fiziktir. Gövdeden çıkan dallar da bütün bilimlerdir ve bunlar da üç dalda toplanabilir: hekimlik, teknik ve ahlak," demiştir. Benzer şekilde Alman filozof ve eğitimcisi Friedrich Paulsen (1846-1908) de "her ilmin ana kökü felsefedir, bu kökten ayrılan yaşayamaz" savını ortaya atmıştır. Bilim ve felsefe arasındaki ilişki M.Ö. Antik Yunan'dan başlayarak XIX. yüzyıla kadar devam etmiştir. Bugün tıbbın dışında birçok konu felsefeden ayrılmış olarak bağımsız bir şekilde yoluna devam eder gibi görünse de temellerinde felsefi düşünce olmadan gelişemez. Genel felsefeden ayrılmış olsa bile bilim felsefesi, tıp

felsefesi, vb. gibi kendisine özgü bir düşünce sistemi ve felsefesi bulunmalıdır. Mesela, tıp alanında hakîm –ki felsefe ağırlıklı– ve hekim yani tabip (doktor) arasında çok eskilere dayanan bir ilişki vardır. Bir tabibin sözel bilgiler (felsefe) yapmadan konusunda çok başarılı olması beklenemez. Filozoflar bunu düşünce (tefekkür) yoluyla, hekimler ise insan vücudunun muhteşem düzenine bakarak yapmıştır (Bayat, 2016). Eski Yunan medeniyetinde bilim tamamen felsefenin içinde kalmış olmasına karşılık İslam medeniyeti ile beraber ortaya konulan deneyler ve gözlemler sayesinde tıp ilmi felsefeden kısmen de olsa ayrılmaya başlamıştır. Mesela, Hipokrat "felsefeyi tababete, tababeti felsefeye sokmalıdır" ve "bir hekim aynı zamanda filozof olursa ilahlar seviyesine yükselir" demekle tıpta felsefenin ne denli önemli olduğunu o devir için ifade etmiştir. "Acaba bugün tıp felsefeden tamamen bağımsız bir hale gelmiş midir?" diye sorulursa bunun asla böyle olmadığı söylenebilir mi? Tabipler arasında sadece kitabi bilgilerle hareket ederek tedavi tavsiyelerinde bulunanlar felsefeyi ister istemez dışlamış olurlar. Bunların yanında sözel olarak edinilen bilgileri kitabi bilgilerden oldukça bağımsız bir şekilde yorumlayarak hasta tedavisinde bulunanlar felsefi düşünceyi işin içine koymuş olurlar. Helenistik dönem felsefecilerinden tıp alanında tanınmış bir hekim de "Erdemli Hekim Filozof Olmalıdır" başlığını taşıyan bir yazı yazarak "hekimlerin büyük kısmı serveti erdemden üstün tuttuğundan, tıp sanatı insanın faydasına değil mal kazanmaya yarar," demiştir. Tıp hizmetini maddiyat ve para kazanmak için yapanlar bugün için istedikleri para ile servet sahibi olabilirler. Bu tür tıpçılardan alışılagelmiş bilgilerin dışında yenilikçi bilgilerin ortaya çıkarılmasını beklememelidir. Bunların kendi becerileri ile hekim seviyesine

ulaşmaları mümkün değildir. Zaten bugün için birçok meslekte olduğu gibi akademik hayatta değişik unvan mertebelerinden geçerek en üst düzey diye itibar edilen profesörlüğe ulaşmak için felsefe yapmaya bile ihtiyaç yoktur. Akademik hayatın özellikle ülkemizde doktora denilen aslı ise Ph.D. olan Batı dünyasının unvanındaki Ph. kısaltması Philosophy (Felsefe) kelimesini ima ettiğinden dolayı doktorasını tamamlamış olan bir kişinin konusunun sözel felsefesini bilmesi gereklidir. Acaba gerçek hayatta üniversitelerdeki Prof. seviyesine doktoradan geçerek gelenler yaptıkları işin yöntemlerini mekanik, taklitçi ve ezberci bir şekilde donuk olarak mı yoksa felsefe esaslarını bilerek mi anlayıp anlatabilmektedirler. Ne yazıktır ki felsefe esasına dayanmayan tıpta fikir üreterek tıp alanında isim yapacak hekimler çıkamaz ve bunların becerileri de yoktur. Genel olarak, bir kişinin hem zengin olması hem de üretken fikirleri ile hekimlik yapması mümkün olamaz. Çünkü felsefe insana pek para kazandırmaz. Bugün için bu söylem bozulmuş ve felsefesi olmayan tabip bile aranır hale gelmiştir. Ne Hipokrat ne de ondan sonra gelen herhangi bir medeniyetteki tıpçılar zengin olabilmişlerdir ama onlar bilgi, beceri ve bilim açısından felsefeleri ile bilgi zenginliğine erişebilmişlerdir. Zaten bilgi peşinde koşanlar felsefeleri ile maddi zenginliği küçümsemişler ve asla onun peşinde koşmamışlardır. Felsefi düşüncelere dalan bir tıpçı ruh ve beden sükûnetini, bedensel dengeyi aramış ve bu hedefle oburluktan, erotik yönelimlerden uzak durmuş, perhiz yapmış, kanaatkârlığı tercih etmiştir (Bayat, 2016).

Bugün tıp fakültelerinde felsefe dersleri bulunmamakta ama tıp alanında yenilikçilik yapabilmek için mutlaka felsefe ve mantık alanlarında bilgi sahibi olunmalıdır ki öğrendiği bilgilere hare-

ketlilik (dinamiklik) kazandırarak yeni bilgilere ulaşılabilsin ve önceki bilgiler de bir dereceye kadar geliştirilerek yenilikçilik yolunda mesafe kat edilebilsin. Düşüncelerini tıp alanında da sorgulama ve bilim felsefesi esaslarına göre yapan bir tabip öncekilerden daha ileri olan yeni bilgileri alanına sunarak saygınlık kazanır. Alman hekim Hahnemann (1755-1843) "felsefe bütün ilimlerin asıl unsurudur. Felsefesiz ilim yaşayamaz, el işi mahiyetinde yardımcı bir bilgi olarak kalır. Özellikle tababet felsefesiz hiç olmaz," diyerek felsefenin ne kadar önemli olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, filozof-hekim Rudolf Virchow (1821-1902) "Biz yöntemlerimizi felsefesiz bulmadık. Her olay için yeni bir mantık keşfe çalışmadık. Eski, iyi tesis edilmiş, iyi düşünülmüş mantığı kabullendik," demiştir. Evrenin bütün maddi ve manevi varlıklarının hepsinin işleyiş biçimini bir dereceye kadar anlayabilmek ve anlatabilmek için felsefe bilgilerine ve sorgulamalarına ihtiyaç vardır.

BÖLÜM 6
Mantık ilke ve önerme kuralları

"Felsefe tarlasında mantık akılcı fikirleri üreterek faydalı çıkarımlar yaptırır."

6.1 Giriş

Önceki bölümlerde hep felsefe düşüncesinin ardından mantık kurallarının gelmesi ile akılcı çıkarımların yapılabileceğine işaret edilmiştir. Mantık denince bilim tarihinde ilk olarak iki-değer –ki klasik ve kırılgan bir yapıdadır– Aristo mantığı çok etkin rol oynamıştır. Aslında iki-değer mantığından önce, Eski Yunan medeniyetinden önceki bütün medeniyetlerde, insanın doğal olarak yaratılışındaki mantık işlevleri mutlaka vardı. Aynı zamanda iki-değer mantığının olduğundan da söz edilebilir. İnsanlar soğuk-sıcak, erkek-dişi, iyi-kötü, beyaz-siyah, laik-antilaik gibi ikililerden genelleştirme ile her şeyin zıtı ile var olduğunu düşünmüşlerdir. Bizim kültürümüzden misal vermek gerekirse: ifrat-tefrit yani aşırı iki uçlu durum iki-değer mantığına göredir. Bilim ve tıp tarihi boyunca Aristo'dan sonra Farabi tarafından söylenen ihtimalî (olasılıklı) mantık, çoklu mantık ve bunun çeşitli nüshaları ortaya çıkmış ve bunlara göre daha sağlıklı çalışmalar da yapılmaya çalışılmış olmasına karşılık iki-değer mantığının ezici üstünlüğü seviyesine henüz varılamamıştır. Mantığın ihtimalî olmasının bir anlamı; iki zıt durum arasında incelenen olayların ara değerlerinin de bulunduğudur. Peygamber Efendimizin bu konudaki en önemli sözü "Yapılan işlerin en hayırlısı

arada olanıdır," yani ifrat ve tefrit arasında olanıdır. Diğer taraftan, Nasrettin Hoca'nın "iki kişinin birine sen de haklısın diğerine de sen de haklısın" demesindeki mantık da arada olan bir durumu temsil etmektedir. Doğal olan mantık kurallarına sahip olan bulanık mantık diye açıklanmıştır. Bunun anlamı bir kişinin her işinde mutlak doğru veya yanlış olmayış durumunun her zaman ve yerde geçerli olabileceğidir.

Bu bölümde iki-değeri olan ortanın dışlanması ilkesine dayandırılmış klasik (Aristo) mantıktan söz edilecektir. İki-değer mantık kuralları ile yapılan çıkarımların çok faydası olmasına karşılık özellikle tıp alanında yetersiz kalması doğaldır. Çünkü tabip-hasta arasındaki karşılıklı anlaşma sözel olan bilgilerle başarılabilir ve bu bilgilerin mutlak kesinlik kazanmış olması nadir bir haldir. Bölüm 9'da anlatılacağı gibi, Aristo'nun kesinlik esasına dayalı iki-değer mantığı yerine 1965 yılında Azerbaycan asıllı Lütfü Askerzade'nin geliştirdiği bulanık (fuzzy) yani çok değerli mantık teknolojik ürünlerde kullanılmaya başlanmıştır (Zadeh, 1965). Benzer şekilde Öklid geometrisi çok öncelerde eleştirilebilseydi insanoğlu belki de yüzyıllar önce bugünkü bilimsel seviyesine ulaşmış olacaktı. Bir toplum ne kadar Aristo mantığından uzaklaşırsa o kadar özgür düşünceli, eleştirel, uzlaşmacı ve karşılıklı anlayışa ve hoşgörüye sahip olabilir.

6.2 Mantık Tanımı

Mantık, düşünülen olguların örgün (sistematik) bir şekilde anlaşılması için muhakeme yeteneğini geliştirerek gerçekler arasında geçerli olan temel ilişkilerin belirlenmesi yöntemidir. Böylece mantığın doğru düşünebilme kılavuzu olduğunu ve düşünme sonrasında felsefe sürecinden de geçen bilgilerin, aykırılık olma-

yacak sonuçlara ulaşabilmesini sağladığını söyleyebiliriz. Mantık aykırılık kabul etmeyen hükümlerin belirlenmesine yarar, çünkü ispat etme işlevidir. İspat ise gerçeklerle içinde tutarlı kabullenme, idealleştirme ve basitleştirme ile gerçek ve öznelliğe (objektiflik), varlığa, şuurluluğa (bilince) ve sebepliliğe uyan çıkarımların ortaya konulmasıdır. İşte bu cümledeki kabul, idealleştirme ve basitleştirme işlemleri, incelenen olayın işlerliğini anlamak için yapılan varsayımlar olarak belirlendiğine göre, yapılan çıkarımların da gerçeğe yaklaşıklık olduğunu anlamak gereklidir. Bu tür varsayımlarla hakikate ulaşılamayacağı için bilimde ve tıp alanında da çıkarımların yaklaşık muhakeme sonucu olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Geçerli bilgi ve akılcı anlama ve anlatmalarla temas içinde olmamızı ancak mantık kuralları sağlar. Mantık düşünce ve akılda öznel (sübjektif) olan ahenkleri canlandırarak, vücudun buna karşı hareketi (aksiyonu) sonucunda ahenkli nesnel (objektif) olgulara ulaşmayı temin eder. Mantık ayrık olan akıl süreçlerinin iyi niyetlerle, dostça eşzamanlamasına (senkronize etmek) ulaştırır. Hayat boyu etrafımızdaki çevrede karşılaşılan gerçek olguların harekete geçirilmesini belirler.

Mantık kurallarına uyulmaması halinde ortaya çarpık ve taraflı sonuçlar çıkar ki bunların o toplum ve bilim alanına zararları olabilir. Mantığa uymayan durumlar biri resmi (formel) diğeri resmi olmayan (informel) iki farklı sınıfa ayrılır. Resmi olanlar bir tartışmanın kesin mantık yapısını belirler (tümdengelim gibi). Resmi olmayanlar genel olarak kolayca öğrenilerek tanınır ve bilinirler. Bir konunun ayrıntılı olmayan mantıki muhtevasının işin içine katılması durumlarında elde edilen bilgiler bir bütünü ifade eder (tümevarım gibi).

6.3 Mantık Unsurları

Bir olgu veya olayın incelenmesinde ortaya çıkarılan mantık kurallarının birbirinden farklı unsurları bulunmaktadır. Bunları şu alt kısımlarda açıklayabiliriz:

6.3.1 Önerme

Bir çalışma yapılırken konu ile ilgili değişik eserler okunmakta ve gerekli tartışmalar yapılmaktadır. Böylece okunan veya konuşulan cümlelerin hepsinin birer anlamı olmasına karşılık bunlar arasında bazılarının özel içerikleri vardır. Bu içerikler arasında mantık bakımından kıyaslamalı durumları belirtenlere "önerme" adı verilir ki bunlar açık veya kapalı olarak "EĞER ..... İSE ....." formatında bulunurlar. Böyle bir önerme yapısında EĞER ile İSE kelimeleri arasına yerleştirilen her türlü öneriye "öncül," İSE kelimesinden sonra olan kısma da "ardıl" adı verilir. Bunların günlük dildeki karşıtları sırası ile "sebepler" ve "sonuç"tur. Buradan bir önermenin sebeplerin ortaya koyduğu sonucu belirlenmesi şeklinde yorumlanabileceğini söyleyebiliriz. Bunları da kendi aralarında biri kesin (iki-değer, beyaz-siyah, Aristo) mantığı diğeri de bulanık mantık (Bölüm 9) içerikli diye ikiye ayırmak mümkündür. Bunlar arasında birinci türde olanlar doğrudan doğruya siyah-beyaz şeklinde, ortanın dışlanması ilkesine uygun olarak, iki tane birbiri ile örtüşmeyen, birbirini dışlayan ve birbirinin tamamlayıcısı olan "doğru" ve "ters" orantılı seçeneklerinden bir tanesini çıkarım olarak kabul eder. İşte doğru-yanlış seçenekli olan mantık (bulanık olmayıp) kesinlik gösterir. Bugün tüm denklemlerin, algoritmaların (El Harizmi yöntemleri) ve bilgisayarların çalışma ilkesinde 0-1 seçenekli kesin mantık yatmaktadır.

Önermelerin bir başka türünde önceki gibi kesinlik ifade etmeyen ve daha ziyade şüpheli, muğlak, tam kesin olmayan, eksik ve yaklaşık durumları içererek günlük hayat ve insan düşüncesine daha yakın olan bir mantık içerir ki bu bulanık mantıktır. Burada ortanın dışlanması ilkesi yoktur ve tüm sebepler ile sonuç olan çıkarımlar bir önermede oldukça bulanıktır. Yukarıda kesin mantık için söylenene benzer olarak artık "doğru" ve "ters" orantılılık değil de bunların değişik derecelerinin ifade edilmesi ile ortaya iki yerine çok seçenekli bir durum çıkmaktadır. Artık "biraz doğru," "oldukça doğru," "aşağı yukarı doğru," "yaklaşık doğru," ve "doğruya yakın" gibi seçenekler vardır. Benzer seçenekler "ters" orantılılık ile ilgili olarak da ortaya konulabilir. Böylece mesela, "biraz doğru" demekle bununla girişim halinde olabilecek "oldukça yanlış" seçeneği de kendiliğinden ortaya çıkar. Kesin (iki-değer) mantıktan farklı olarak bu iki seçenek bile olsa bunlar artık birbirini dışlayan değil içleyen (örtüşen, kısmen ortaklığı olan) bir durum arz ederler. Böylece artık incelenen olay ile ilgili olarak herkesin görüşü tam nesnel değil de kısmen öznel olarak ortaya çıkar. Böyle bir özellik de kişinin tecrübe, bilgi, görüş ve yeteneklerine bağlı olarak bir uzmanlık gerektirir. "Diplomalı olanlarla olmayanlar" bir olmaz yerine artık "bilenlerle bilmeyenler" bir olmaz ilkesi önem kazanır. İşte bu uzmanlık değişik kişiler arasındaki görüş ayrılıklarının olmasını makul karşılar ve bir yerine birkaç uzman görüşün alınması ile incelenen tıp, sosyal, ekonomik, mühendislik ve hatta akılcı politik veya herhangi bir alandaki çözümlere uzlaşma ile gidilmesinin esnek yolu açılmış olur. Bulanık mantık önermelerini kesin (ikili, 0-1) mantık ile çalışan bilgisayarların anlar hale getirilmesi için

üyelik fonksiyonları, kural tabanı, çıkarım motoru gibi birimlere ihtiyacı olması değişik kaynaklarda ayrıntılı olarak anlatılmıştır (Şen, 2009).

Bir önermedeki kavramları birbirine bağlayan bağlaç, kendisi vasıtası ile zihinde iki kavram arasında kurulan ilişki çıkarımlarının ya doğruluğuna veya yanlışlığına kesin karar vermeye yarar. Önermeleri biri olumlu diğeri de olumsuz çıkarımlar bakımından önce ikiye ayırabiliriz. Olumlu önermelerde yüklemde bulunan özelliklerin öznede de bulunduğu tasdik edilir. Mesela, "Demir ağırdır," "Et yağlıdır," gibi önermeler "A, A'dır," türünden önermelerdir. Olumlu olan bir önermenin olumsuzu, çelişmezlik ilkesi gereğince yanlıştır. Olumlu bir önerme mutlaka kendisinden önce başka bir önermeye dayanmak durumunda değildir. Çıkarımları tasdiklenmeyen önermeler olumsuz önermelerdir. Bunlarda yüklemde bulunan özelliklerin özneye geçmediği görülür. Mesela, "Demir hafif değildir," önermesi bu türdendir. Bunların genel önermeleri "A, B değildir," şeklindedir. Olumsuz bir önerme mutlaka kendisinden önce gelen bir önermeye dayanmak zorundadır.

Aslında önermenin en basit hâli ile bir özne ve yüklem ile bunları bağlayan bağlaç adı verilen ve pek kavramsal içeriği olmayan üç kısımdan ibaret olduğunu söyleyebiliriz. Bu tür önermeye basit veya yalın önerme denir. Aslında bu tür önermeler iki kavramı birleştirerek bunlar arasında ortak olan yönleri bir sınıfa toplar. Buna da çıkarım veya sonuç denir. Önermelere bu en basit sınıflandırmalarından dolayı kategorik önermeler de denir. Bu önermeler yüklemin özneye verdiği yükün doğruluğuna göre olumlu (evetlenen) veya olumsuz (hayırlanan veya değillenen) olmak üze-

re ikiye ayrılırlar. Basit önermelerin bu ayırımı yüklemin özelliğinin özneye geçişliliği ile ilgili yani nitelik sınıflamasıdır. Hâlbuki basit önermeleri nicelik yani sayısal olarak tümel (tüm seçenekleri içeren) ve kısmi (tikel, bazı seçenekleri içeren) olmak üzere tekrar ikiye ayırabiliriz. Burada tikel kelimesi Türkçe mantık kitaplarının hepsinde bir terim bilim (terminoloji) haline geldiği için kullanılmıştır. Bunun Türkçedeki eşdeğeri "kısmi" veya "bazı" kelimeleridir. Nitelik ve nicelik bakımından yapılan bu sınıflamaların kendi aralarında birleşimleri de söz konusu olunca, basit önermelerin ortak sınıflandırılması karşımıza çıkar (Şen, 2003). Bunlar:

a) Tümel olumlu önermeler: Bu önermelerde yüklemin tüm özellikleri özneye geçebilmelidir. Mesela, "Yaşayan bütün insanlar canlıdır," önermesinde canlılık özelliği tüm olarak insanlarda bulunmaktadır. Bu tür önermede, yüklem ve özne kısımlarının kısaca "ve" bağlacı ile birleştirilmesi söz konusu olduğundan tümel olumlu önermelerdir.

b) Tümel olumsuz önermeler: Bu önermelerde yüklemin hiçbir özelliği özneye geçmez. Bu nedenle önerme hayırlanır. Bunun anlamı yüklemdeki şeylerin tümünün özne tarafından dışlanmasıdır. Bundan hayırlamak veya olumsuzlamak algılanmalıdır. Mesela, "Hiçbir insan, bitki değildir," önermesi tümel olumsuzdur.

c) Kısmi (Tikel) olumlu önermeler: Yüklemin bazı özelliklerinin özneye geçmesini evetleyebilen önermeler bu türdendir. Yani yüklemin bazı özellikleri özne tarafından içerilmektedir. Mesela, "Bazı insanlar sarışındır," önermesinde yüklemdeki sarı rengin insanların bir kısmında bulunduğu anlamında özneye geçer.

d) Kısmi (Tikel) olumsuz önermeler: Aslında bu tür önerme öncekinin değillenmesidir. Yalnız bu önermelerde yüklemin özelliği değillenerek özneye verilmek istenir. Mesela, "Bazı insanlar sarışın değildir," önermesi buna bir misal teşkil eder.

Şimdiye kadar tek olan basit önermelerden bahsedildi ama önermeler iki veya daha fazla basit önermeler grubu olarak da mantığın konusuna girer. Basit önermeler mantıksal bağlaçlar diyebileceğimiz "ve" "veya" ve "değil" kelimeleri ile birleştirilir. Mesela "Taş serttir," ve "Taş ağırdır," basit önermeleri öznelerinin ortak alınması ve yüklemlerinin de "ve" mantık bağlacı ile birleştirilmesi ile "Taş sert ve ağırdır," şeklinde birleşik önerme haline gelir.

Önermeler karşılık geldikleri varlıkları açıklamaları açısından da sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmada önermeyi meydana getiren kavramların gerçekliği, zorunluluğu veya olması mümkün olanı temsil etmeleri açısından aşağıdaki gibi açıklanabilir.

a) Gerçek önerme: Dünyada var olan gerçek nesneleri doğrudan kapsamı ve içeriğine alan kavramlardan meydana gelen önermelerdir. Varlıkları, yani nesneleri, olduğu gibi hiçbir kabul, zorunluluk veya ihtimal durumu olmaksızın temsil eden yalın önermelerdir. Mesela, "Bütün taşların ağırlığı vardır," önermesi bir gerçek önermedir.

b) Zorunlu önermeler: Bunlar gerçek dünya nesnelerini temsil etmeyebilir ama varlıkları ispat edilebilen nesneleri zorunlu olarak temsil ederler. Hem form hem de içerik bakımından doğru olan önermelerdir. Zorunlu önermeler daha ziyade soyut kavramlar üzerine kurulur. Matematikte birçok kavram zorunlu önerme

türündendir. Mesela, "Üç artı beş sekizdir," önermesi ne üçün nede beşin gerçek değil de sanal kavramlar olduğu bilinmektedir. Buradan zorunlu olarak sekiz çıkarımı yapılır ve bu kesindir.

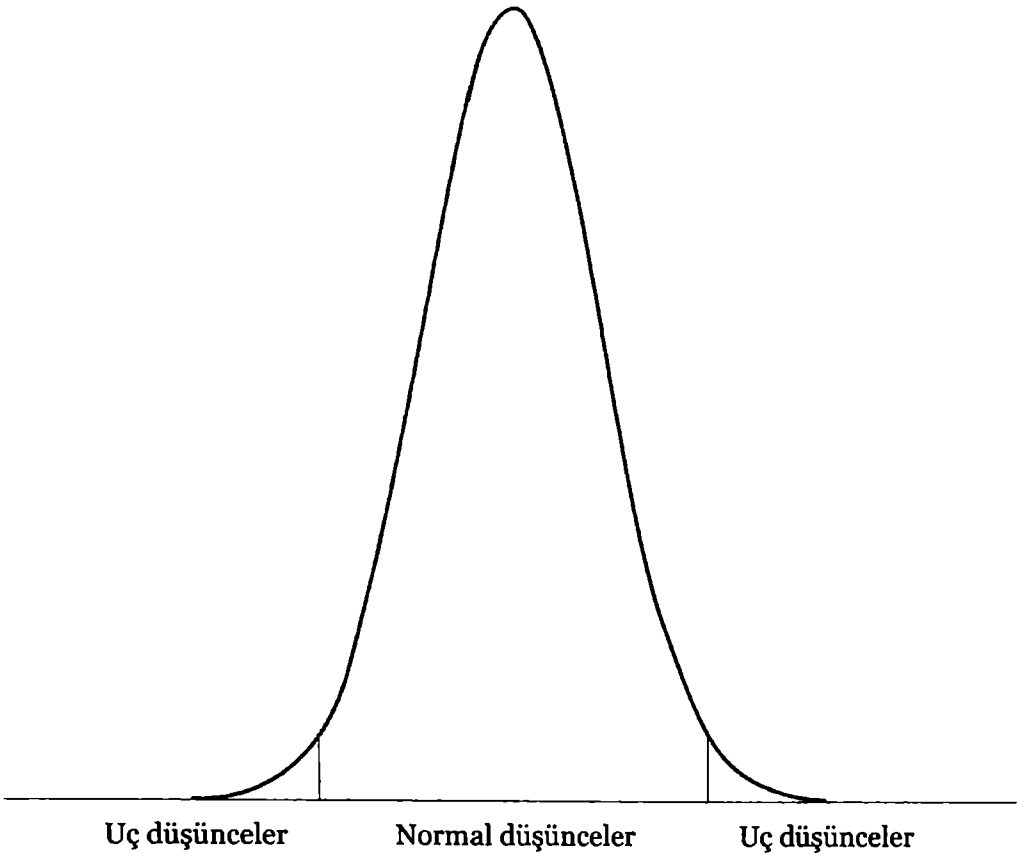
c) İhtimalî önerme: Bu tür önermelerde kavramlar ne gerçeği ne de zorunluluğu yani her ikisinde de bulunan kesinlik özelliğini içermez. Bu önermelerde, kavramlarda ve bunları esas alan önermelerde ihtimal, istatistik, rastgelelik ve kısacası belirsizlikler söz konusudur. Bunların mantıksal olarak işlenmeleri için "ihtimaller hesabı" adı altında teoriler geliştirilmiştir. Bu konuda ayrıntılı bilgi (Şen, 2002) tarafından verilmiştir. Bunlar, var olması mümkün olan nesneler hakkında tam kesinlikle söylenemeyen bilgileri içeren önermelerdir. Mesela, "Yarın yağış olabilir," önermesi bir ihtimali olayı karakterize eder ve bu nedenle de ihtimali bir önermedir. Bu tür önermeler değişik bilim dallarında sıkça kullanılmaktadır. Zamanla yapılan mantıksal çıkarımlar sayesinde başlangıçta ihtimal içeriği fazla olan önermelerin kesinliğe doğru kaydığı görülür.

Önermeleri kendi aralarında olabilecek bağıntılara göre de sınıflandırmak mümkündür. Bu bağıntılar yüklemin özneye ne kadar bir yükümlülük yüklediğine bağlıdır. Daha önce anlatılanların da göz önünde tutulması ile bağıntı bakımından önermelerin ilk sınıfı kategorik olanlardır. Bunların da yüklemin özneyi evetlemesi veya hayırlamasına göre ikiye ayrıldığını söyleyebiliriz. Mesela, "Öğrenci çalışkandır," önermesinde çalışkanlık soyut bir kavramdır ama öğrenci öznesine yükleme yaparak onun bir özelliğini evetler. "Zafer sağlıklı değildir," önermesi yine kategorik bir önerme olup hayırlanır türdendir.

Birleşik önerme durumunda eğer iki önerme arasında bir şart ilişkisi bulunuyorsa bu tür önermelere şartlı önerme denir. Mesela, "İnsanlar duygusaldır," önermesinde insanların duygusal oldukları şartı yatar. Buna insan olmanın şartlarından biri duygusal olmaktır diyebiliriz. Sonuç önermeleri öncüllerden aklın ilkeleri olan özdeşlik, çelişmezlik ve üçüncü durumun imkânsızlığına göre çıkarılır (Şen, 2003).

6.3.2 Çıkarım

Bilimsel incelemelerde zaman zaman yeni teorilerin ortaya atılması veya eskilerinin geliştirilmesi görülmektedir. Bu teorilerin bilimsel çalışmalara ışık tutmaları bilimselliklerinin kanıtlanması sonucudur. Bu bakımdan bilimsel olanı bilimsel olmayandan yani bilimperestlik, hokkabazlık, sihirbazlık ve şarlatanlıktan ayırabilmek için teorilerinde bir kontrol sürecinden geçirilmesi gereklidir. Genel olarak, kendi içinde kalmak şartı ile bir kimse bilimperest, şarlatan, sihirbaz vb. düşüncelerle bazı fikirleri ortaya atabilir ve bunları yeri gelince açıklayabilir. Zaten bilimsel fikirlerin gelişmesinde sezgi dâhil olmak üzere metafizik ön düşünceler yer alabilir ve bunlardan ilk aşamalarda gocunmak yersiz de olabilir. Her düşünür özellikle olağan düşünceden veya bir toplumun ortalama düşüncesinden farklı fikir ve teorileri ortaya atarken, belki de normal dağılımın orta noktalarında değil de sağ veya sol kuyruğunda bulunabilir. Bu bakımdan insanlık düşüncelerinin bir istatistiği yapılabilse bunun normal dağılıma (Gauss eğrisi) uyması beklenir. Bu düşünce spektrumunda da bulanıklık söz konusudur. Böyle bir dağılımın orta kısımları "olağan" düşünceleri kuyrukları ise uç, ekstrem veya bilimde "sıra dışı" diyebileceğimiz aşırı düşünceleri içerir. Buna göre Şekil 9'da görüleceği üzere bilimsel düşünce spektrumunu ilk bakışta kabaca üç kısma ayırmak mümkündür.



Şekil 9: Düşünce Dünyası

Bunlardan ortada olan ve çok büyük bir topluluğu içeren kısımda "normal" eğitim sisteminden geçmiş kişiler ile diğer eğitimi bile olmayan halk kitleleri bulunmaktadır. Buradaki bilimsel düşünceler taklitçi, diğerlerinden kopya etmek, sadece akademik yükseltmelerde başarıya ulaşmak vb. gibi gayesi bilimsellik değil de bilimperestlik ve bilimsellik adına dogmatik düşünceye sahip olmak olabilir. Bir bakıma dünyada akademik ortamda şan, şöhret, unvan vb. duygularla hedefine ulaşan ancak üretken bilime ilgilerinin bulunmadığının bile farkında olmayan düşüncelerin bulunduğu kısım hep bu ortadaki büyük alandır. Şekil 9'daki eğri altındaki alanın %100'e eşit olduğu düşünülürse, bu alan yerine göre %95'lerden

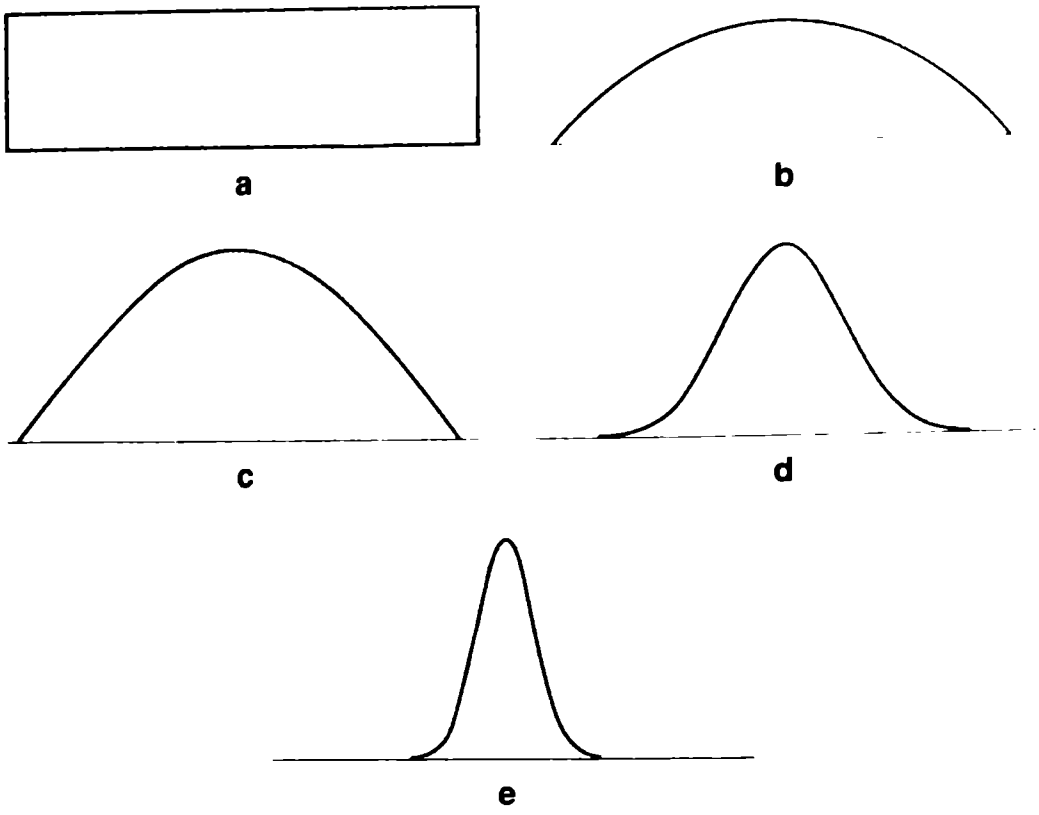
daha büyük kapsamlı bile olabilir. Bir toplumun bilimsel olmayışının ölçütü bile burada aranabilir. Orta alanı ne kadar büyük ise o toplum o kadar bilimsel değildir ve taklitçilik, nakilcilik veya kendi kendini kandıran bir bilimcilik içine düşmüştür.

Bilimsel kuramların (teorilerin) gelişmesi, yıkılarak yerine yenilerinin geliştirilmesi, hatta bugün için bazı çevrelerce dışlanan ancak düşünce sisteminde sürekli varlığını gösteren metafizik veya duyular ötesi (extrasensory) algılama hep kuyruk alanlarında vardır. Buradaki metafizik düşünceler dogmatik değil de bilimselliği eleştirerek yeni fikirlerin doğmasına ortam hazırlayan türden düşünce ve algılardır. Bu algıların mutlaka somut (duru) olması da gerekmez. Çünkü henüz bilimselliği oluşmamış (bulanık) ham düşünceler olarak anlaşılmalıdır. Bir bakıma bilim sistematik bilgi ürününü hedef almıştır ama bu sistematikleşme çok fazla sistematik olmayan metafizik veya duyular ötesi diyebileceğimiz karmaşık algılamalarda ortaya çıkarılır. Tıpkı azgın olan bir denizde dalgalar her bakımdan rastgele olmasına karşılık, bilim gemisinin yelkeni, motoru, gövdesi ve kaptanı ile yüzmesi gibi... İşte bilimsel düşünce de böyle azgın ve karmaşık olan düşüncelerden kendi aralarında bir sistematiği olan bilgi haline dönmesi ile ortaya çıkar. Nasıl denizlerin zaman zaman fırtınalı, dalgalı, azgın olmasını tamamen durdurmak mümkün değilse bilimsel gelişmeler için gerekli olan tartışmalı düşünceler de durdurulamaz.

Şekil 9'da iki kuyruk tarafındaki uç veya "sıra dışı" bilimsel düşüncelerin bulunması tam sistematik değil biraz da bulanıklık biçimindedir. Her iki kuyruk tarafında yani sağ ve sol kuyruklarda bilimsel düşünce dünyasında faydalar vardır. Bu kuyruklarda

bilimsel üretkenlik başlayarak zamanla bilimsel görüşlü herkes tarafından benimsenen kuramlar (teoriler) orta alana doğru girip buralarda daha fazla araştırıcı tarafından belirtilen şekilde normal bilimsel faaliyetler devam eder (Kuhn, 1970). Bu alanda yapılan bilimsel gelişmeler toplumun düşüncesinin biraz daha aydınlanmasına sebep olur. Tümden aydınlanmanın gerçekleşmesi çok zaman ister. Yine Kuhn tarafından devrimci bilimsel çalışmalar olarak nitelendirilen çalışmalar kuyruk bölgelerinden (bulanıklığı fazla olan) çıkar ve bunlar orta tarafa doğru zamanla ilerleyerek normal bilim halini alır.

Bilimsel düşüncelerin topluluğunun zamanla evrimi Şekil 10'da belirtilen biçimde olgunlaşarak gelişmiştir. Başlangıçta Şekil 10a'da gösterildiği gibi yatay eksendeki düşünce spektrumu her türlü düşüncenin nerede ise aynı değerde olduğu ideal durumu gösterir. Böyle bir ilkel toplulukta henüz düşünceler sistematikleşmemiş ve aslında burada bilimsel olan veya olmayan düşüncelerin tam kaotik diyebileceğimiz bir topluluğu bulunmaktadır. Düşünce spektrumunda bazı bilgilerin kümelenerek belirgin faydalı, sistematik üretken, genelleştirilebilir, eleştirilebilir durum alması ile bilimsel bilgiler topluluğu kendi arasında dayanışma ile artık bir ortalama etrafında toplanmaya başlar. Bunun ilk misalleri Şekil 10b'de gösterildiği gibi, düşünce spektrumu artık sistematik bilgilerin yoğunlaştığı bir orta bölge ile henüz bilimsel bilgi haline gelememiş uç veya kuyruk dediğimiz kısımlardan meydana gelmiştir. Şekil 10a'dan Şekil 10b'ye geçişte her iki durumda da bilgi topluluğunun aynı olduğu düşünülürse, bu kuyruk bölgelerinde belirsiz veya karmaşık bilgilerin veya bilinmeyenlerin miktar olarak azaldığı ve buradan azalan kısımların normal veya orta düşünce diyebileceğimiz orta kısımlara geçerek oralarda bilgi birikiminin olmasını temin ettiğini düşünebiliriz.



Şekil 10: Düşünce Evrimi

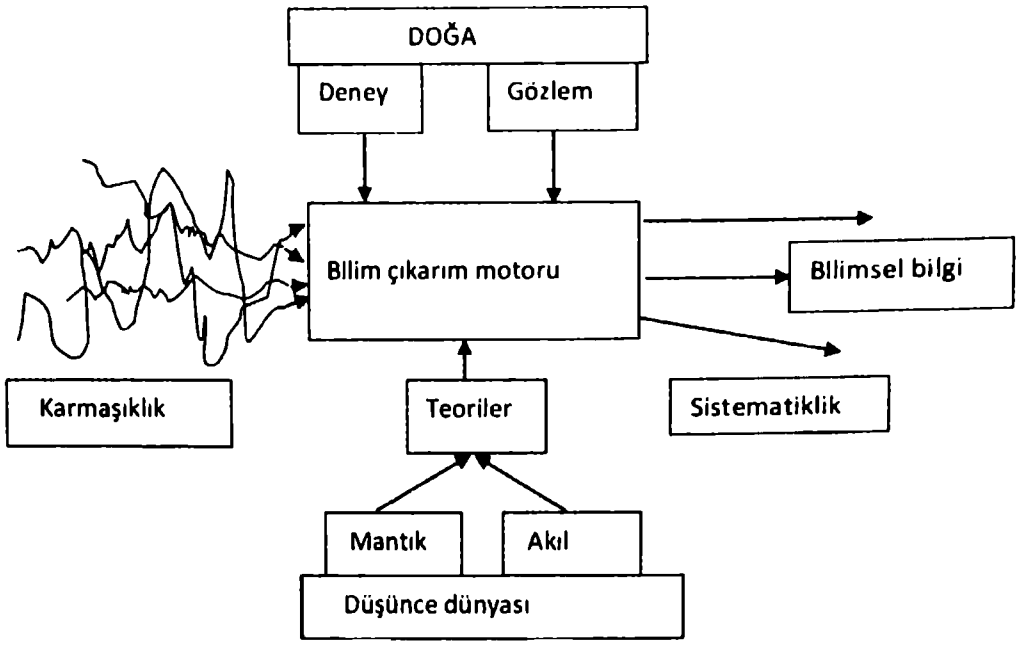
Bundan sonraki kısımlarda bilgi topluluğu %100 olduğu kabul edilirse, aynı yüzdelik sabit kalması şartı ile bilginin sistematikleşerek orta alanlara kaydığı anlaşılır. Böylece toplumda sistematik bilgi sahibi kişilerin arttığı düşünülebilir. Böyle bir geçiş değişik toplum ve özellikle de kültürlerde farklı şekillerde ortaya çıkar. Bilimsel bilginin üretken olması ve bir bakıma kendi kendisini yenileyerek, yeni gelişmelerle el ele, kuyruk kısımlarından belirsizlik ve karmaşıklığın daha da orta tarafına geçmesi ile bir toplumun bilimselliği artmaktadır. Burada istatistik bilimindeki ortalama ve standart sapmaya benzer bir şekilde aşağıdaki yorumlar da yapılabilir:

1) Bilimsel bilgi arttıkça bilim evrimindeki sistematik bilgi kümesinin toplamı (ortalaması) artar.

2) Kuyruk kısımlarından ortaya doğru olan bilgi akımı sonucunda yoğunlaşan düşünce spektrumunun anlamı, belirsizliğin azalması ve belirginliğin çoğalmasıdır. Tüm sistematikleşmeye karşılık kalan belirsizlik dolayısı ile orta kısım gittikçe daralmasına rağmen asla bir düşeye indirgenemeyecektir. Bu standart sapma esasında bilgi içeriğinin artması yani standart sapma değerinin azalmasıdır. O halde bilgi içeriği standart sapma ile ters orantılıdır diyebiliriz. Bulanıklık miktarından benzer şekilde yararlanmak mümkündür.

Şekil 10c ve 10d öncekilerin daha da evrimleşmiş durumunu gösterir. Şekil 10e bugün için sistematikleşmiş bilimsel bilgilerin durumunu gösteriyor diye düşünülebilir. Çağların aşılması ile bazı topluluklar Şekil 10c'de kalmalarına rağmen bazıları da Şekil 10e'ye ulaşmıştır. İşte buraya ulaşan topluluklar bilgi sistematikleşmesini zamanla artarak sürdürebilirler. Bunun anlamı: diğer şekillerde olan toplulukların gerekli ayarlamaları yaparak en ileri düzeydeki bilimsel topluluklar haline gelmesi mümkündür. Bunun ne şekilde başarılabileceği bu kitabın konusu dışındadır.

Bilimsellik çıkarım motoru ise Şekil 11'deki gibi sunulabilir. Burada girdi düşünceleri oldukça karmaşıktır. Girdiler metafizik, hayalci, bulanık vb. şekillerden bir veya birkaçı olabilir.



Şekil 11: Bilim Çıkarım Motoru

Bilimsel çıkarımlarda bulunabilmek için Şekil 11'de gösterilen ayrıntılı şemanın göz önünde tutulmasında yarar vardır. Burada en önemli rol "bilim çıkarım motoru" tarafından oynanır. Bunun gerekli rolünü tamamlayarak bilinmeyenler düşünce dünyasından sistematikleştirme, genelleştirme, öngörülerde kullanılabilme ve eleştirilebilme vasıflarına sahip olan bilimsel bilgiye çevirebilmesi için bazı çevre takviyelere gerek vardır. Bunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1) Düşüncelerin çok karmaşık ve bulanık olduğu durumlarda, ilk aşamalarda, bir taraftan gözlem ve diğer taraftan akıl ve mantık ile yorumlamalar yaparak önce olayı izah edebilecek varsayımlar denilen, genel ve sözel olan, mantık çıkarımlarının yapılması gereklidir. Burada bilim adamı kendi akıl, mantık, uzmanlık ve ön bilgileri ile gözlediği veya düşünce ile sanal ortamlarda kendince

gözlediği olayları, yine hedef olarak aldığı bilimsel beklentilerine uyacak biçimde bir mantık silsilesi içinde sözel olarak belirler. İstediği takdirde sözel ifadelerini simgelerle matematikleştirebilir. Bu tür düşünceler sonunda ortaya çıkan çok sistematik bilgi topluluğuna kuram (teorem) denir. Kuramların o andaki bilgi seviyesine göre geçerliliği birtakım deneylerden sonra kısmen veya tamamen geçerlik kazanır. Deneyi yapılmayan kuramların faydalarını görebilmek için deneylerinin ertelemeli olarak bile olsa yapılması gereklidir. Mesela, Einstein tarafından, ışık huzmelerinin tıpkı kütleli parçacıklar gibi büyük kütleler tarafından çekildiğine, değişik düşünce deneylerinden sonra kendisi tarafından nerede ise inanılmıştır. Ancak bu görüşün veya teorinin kanıtlanması Eddington isimli bir kişi tarafından, yıllar sonra güneş tutulması sırasında yapılan gözlem ve ölçümler sonunda ortaya çıkmıştır.

2) Karmaşık ve bulanık düşünce dünyasının bilim motorunun çıkarıma uzanan ilk elemanı akıl ve mantık olmalıdır.

3) Akıl ve mantık kendi başlarına, bilimsel olabilecek sonuçların, en azından gözlemler olmadan çıkarılmasına yaramaz. Yapılan çıkarımlar daha ziyade hayal mahsulü olabilir. Eski Yunan döneminde yapılan birçok spekülatif ama akılcı (rasyonel) denen düşüncelerin daha sonraki yüzyıllarda geçersiz kalması bu yüzdendir. Bu dönemden kalan ve bugün için bile geçerli olan düşünceler daha sonraları gözlem veya deneyle sınanmış ve tarih süreci içinde evrenselleşerek bugünkü seviyesine ulaşmıştır.

Bilim felsefesi olarak birçok olayın akıl ve gözlemlerle işlenmesi ve buna mantık çıkarımlarının eklenmesi ile sonuçların bilimsel olacağı kanaatine varılabilir. Bunların sınanamaması halinde ne

kadar bilimsel oldukları şüphelidir. İşte bu şüphelerin bertaraf edilebilmesi için akıl-mantık-gözlem üçlüsü ile ortaya atılan sistematik bilgi küme öngörülerinin veya çıkarımlarının sınanması gereklidir. Bu sınama sonunda tıpkı bir öğrencinin sınıfta kalmasına benzer biçimde durumlar ortaya çıkar. Burada sorulması gerekli soru şudur. Acaba önerilen kuram (teori) sınamada başarılı olursa, bunu bilimselliğin ölçütü sayabilir miyiz? Yani bir kuram bir veya birçok sınamayı geçtiği takdirde bunun bilimsel olduğuna mı hükmedeceğiz? Bu konuda değişik görüşler tarih süreci içinde karşımıza çıkmıştır. İlk düşüncelerde ve bilimsellik ölçütlerinde sınanan kuramın bu sınamadan başarı ile geçmesi durumunda onun bilimselliğine karar verilmiştir. Böyle bir sonuca göre kuramların yanlışlanamaz oldukları gibi, ister istemez insanı bilimsel olmayan bir dogmaya getirebilmektedir. Her doğrulanan teorinin bilimsel olduğu kabullenilerek, belki de o kuramın tesadüfler dışında kendisinden şüphe edilmediği için yanlış olabileceği düşünülmeyebilir. İşte bu bakımdan bilimselliğin güncel ölçütleri arasında Popper (1955) tarafından ileriye sürülmüş olan yanlışlanabilir teorilerin bilimsel olduğu yani bir sınamadan geçerek yanlışlanabilmesi mümkün olabilecek bilgilerin bilimsel olduğu önerilmiştir. Böyle bir öneriye göre bizim bilim dünyasında teori diye bildiğimiz sistematik bilgiler kümesinin her zaman için yanlışlanabileceğini düşünmemiz gerekir. İşte böyle bir düşüncenin, teorileri bir bilimde olmayan dogmatik kalıplara sokmasına işin başından müsaade edilmez. Yanlışlanabilirlik düşüncesi bilimsel denilen tüm bilgilerin otomatik olarak eleştirilebilir olduklarına da işaret eder. Eleştirilmeyen bilgilerin üretken olması beklenemez.

Önermelerin en önemli yanı, kavram ve terimlerde olmayan doğrulanabilirlik veya yanlışlanabilirlik özelliğidir. Bir önerme içinde bulunan öncül kavram bilgileri ve ardılın yüklediği yükleme dolayısı ile ortaya çıkan hüküm ya doğrulanır veya yanlışlanır. Bu şekilde karara ulaşmaya önermelerden yapılan çıkarımlar denir. Çıkarımların yapılması için akıl yürütülmelidir. Akıl yürütme süreçlerinden tümdengelim ve tümevarım Bölüm 1'de düşünce ile ilgili olarak anlatılmıştır. Çıkarımlar için akıl yürütme yöntemleri tümdengelim, tümevarım ve benzerlik (analoji) olmak üzere üç tanedir.

Tümdengelim akıl yürütme ile önermelerden çıkarımda bulunmak için ilk öncül önermesinde genelleyici yani tümel bilgi bulunmalıdır. Bunun anlamı, ilk öneride sonrakilere göre daha geniş kapsamlı bilginin bulunması ve sonraki önermelerde bulunan bilgilerin bu bilgi tarafından kapsanması gereklidir. Tümdengelim akıl yürütme çıkarımlarında bulunmak için biri büyük diğeri küçük ölçekte olmak üzere iki tane ön önerme gerekir. Bunun yanında hüküm bakımından bir de son önerme bulunmalıdır. Böylece, tümdengelim akıl yürütme ile çıkarımda bulunabilmek için mutlaka ikisi öncül biri ardıl olmak üzere üç önermenin bir arada bulunması gerekir. İki öncül önerme ile son önerme arasında bunları birbirine bağlamak için "o halde" kelimesi bulunur. Buna aşağıdaki misali verebiliriz.

"Bütün metaller ısıtılınca uzarlar." (Büyük önerme)

"Bakır bir metaldir." (Küçük önerme)

O halde,

"Bakır ısıtılınca uzar." (Çıkarım önermesi)

Burada ilk önerme ikinciyi kapsamı içine aldığından akıl yürütme tümdengelim biçimindedir. Büyük önermenin doğru olması halinde çıkarım mutlaka doğrudur.

Tümevarım akıl yürütmede ise dar kapsamlı olan önerme bilgilerinden daha büyük kapsamlı olanlara ulaşılır. Bilimsel modelleme çalışmalarında tümevarım akıl yürütme süreci fazlaca kullanılır. Bunun sebebi, bilim ve modellemede tıpkı bilgisayar programı yazılımlarında da olduğu gibi küçük kapsamlı bilgilerden daha kapsamlı olanının araştırılmasıdır. Böyle bir araştırma sonunda varılan tümden artık tümdengelim akıl yürütme ile çıkarımlar yapılabilir. Model kurulduktan sonra kullanılması ile ayrıntılar araştırılarak yorumlanabilir. Diğer taraftan, etrafımızdaki olayları incelerken aldığımız misallerden, olayın genelinin üzerinde bazı sonuçlara varmak isteriz. Laboratuvarlarda çalışan bir kişi de incelediği sınırlı büyüklükte ve özel şartlar altındaki yoklamalarından genel çıkarımlara varmak ister. Bu bakımdan tümevarım akıl yürütme yönteminin bilim çıkarımlarında daha fazla kullanılacağı açıktır. Buna misal vermek için "Acaba metaller ısıtılınca uzar mı?" diye bir olayı incelemek istiyorsak, elimizin altında bulunan metalleri birer birer ısıtarak, yani deney yaparak, uzayıp uzamadıklarını sınamalıyız. Teker teker metal kavramının ögesi olan metalleri ısıtarak sınarız. Bu işleme devam edilirse karşımıza aşağıdaki gibi bir durum çıkar:

"Bakır ısıtılınca uzar." (Deney sonucu)

"Demir ısıtılınca uzar." (Deney sonucu)

"Çinko ısıtılınca uzar." (Deney sonucu)

" " " " "

" " " " "

" " " " "

" " " " "

"Alüminyum ısıtılınca uzar." (Deney sonucu)

O halde,

"Metaller ısıtılınca uzar." (Çıkarım)

İşte bu çıkarım doğru olduğu kabul edilirse, yukarıda açıklandığı üzere tümdengelim olarak kullanılabilir bir büyük önerme elde edilir.

Önermelerden çıkarımda bulunmak için aslında, tümdengelim ve tümevarım olmak üzere iki temel akıl yürütme süreci vardır. Bunlara zaman zaman kullanılan bir üçüncüsü olarak benzerlik (analoji) yolu ile akıl yürüterek önermelerden çıkarımda bulunulabilecek bir yöntem daha ilave edilebilir. Benzerlikle çıkarım, aslında tümevarım akıl yürütme biçiminin bir özel halidir. Burada birbirine benzeyen iki veya daha fazla olaydan yararlanarak çıkarımda bulunulur. Mesela:

"Ozon ve oksijenin maddeleri aynıdır."

(Benzerlik içeren önerme)

"Oksijen yakıcıdır." (Benzetilen madde)

O halde,

"Ozon da yakıcıdır." (Çıkarım)

Burada ozon ve oksijenin aynı maddeden olmaları dolayısı ile birbirine benzerliği vardır. Bu benzerlik ikinci bir benzerliğin olabileceğini her zaman garanti etmez. Benzerlik akıl yürütmesi sosyal bilimlerde, doğa bilimlerinde ve günlük konuşmalarda sıkça kullanılır.

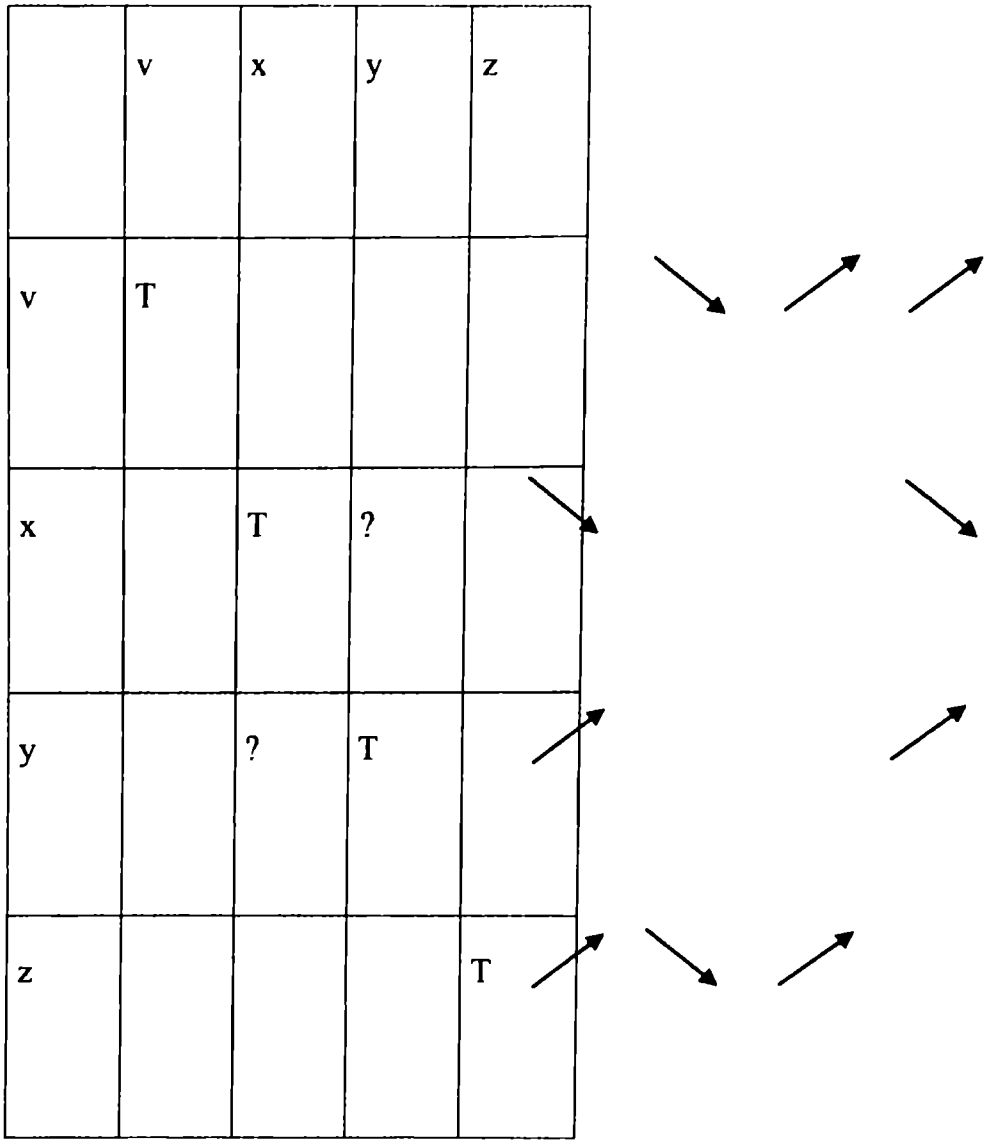
6.4 Akıl Eşleşisi (Matrisi)

Yukarıda açıklanan kavram, terim, tanım, önerme ve çıkarım yöntemleri sözel olarak ifade edilmiştir. Bu sözel ifadelerin sembolleştirilmesi de mümkündür. Böylece, sembolik mantık kuralları ortaya çıkar. Tüm mantık sistemlerinde değişik kavramlar ve terimler arasındaki ilişkileri belirten ve mantık değişmezleri denilen mantık bağlaçları vardır. Bunlar "ve," "veya," "değil," "ise" ve "ancak ve ancak" kelimeleridir. Anlamları olmadığından ne kavram ne de terimdirler. Tüm mantık sistemlerinde çıkarımların yapılması ve ilişkilerin belirlenmesinde önemli rol oynarlar. Sembolik mantıkta kavramlar küçük harflerle gösterilir. Örneğin, "ağaç" terimini "a" harfi ile gösterebiliriz. Aynı şekilde, su, ateş, insan ve metal kelimelerini de sırasıyla "s," "a," "i" ve "m" harfleri ile simgeleştirebiliriz. Böylece daha genel ve kullanımı kısa düşüncelere dalarak çıkarımlarda bulunabiliriz.

Mantık değişmezleri yani sabitleri veya bağlaçları olan "ve", "veya", "değil", "ise" ve "ancak ve ancak" kelimeleri de sırası ile "∧", "∨", "~", "→", ve "↔" sembolleri ile temsil edilir. Buna göre değişik önermeler yazılabilir. Örneğin, a∧b önermesi "a ile temsil edilen bir kavramın b ile temsil edilen bir başka kavramla bir araya ve bağlacı ile getirilerek bir önerme teşkil edildiğini açıklar. Mesela, "Model yapıldı ve başarıya ulaşıldı," önermesine benzetebiliriz. Modelin yapılması a, başarıya ulaşılması da b simgeleri ile temsil edilmiştir. Bu şekilde simgeleştirilen mantıkla çıkarımlarda bulunulabilir. Sembolik ve diğer mantık türlerinin ayrıntılı izahı bu kitabın konusu dışındadır. İlgilenenler Taylan (1996), Çüçen (1999), Özlem (1999) ve Şen (2003) tarafından yazılmış kitaplardan ayrıntılı bilgiler alabilir.

Akıl ve mantık kullanarak modelleme ilkelerinin belirlenmesi için "akıl eşleşisi" (akıl matrisi) denilen kısa bir gösterim ve akıl yürütme durumları izah edilecektir. Bunun için olayla ilgili tüm değişkenlerin sembolik küçük harflerle gösterildiğini düşünelim. Değişkenler genel olarak, u, t, v, x, y, z gibi küçük harflerle gösterilir. İncelenen olayın modelinin kurulmasında cevap verilmesi gereken ilk sorular: Acaba bu olaya tesir eden değişkenler arasında bir bağıntı var mıdır? Varsa bu bağıntıların matematik simgeleri ve geometrik gösterimleri yani fonksiyonları nelerdir? (Bölüm 2). Bu sorulardan ilkine akıl yordamı ile cevap vermek mümkündür. Bunun sistematik bir halde yapılabilmesi için önce kaç değişken varsa onların sayısı kadar mertebesi olan bir kare eşleşi (matris) düşünülür. Mesela, 4 değişken (v, x, y ve z gibi) bulunuyorsa, bunlara göre eşleşi Şekil 12'de gösterilmiştir. Burada her bir satır ve sütün aynı değişkenleri içerir ama eşleşinin her

bir satır sütün kesiminde bu değişkenler ikişer ikişer eşleşirler. Buradan eşleşi (matris) kavramının, değişkenlerin ikişer ikişer ortak gösterimi için bir vasıta olduğunu anlayabiliriz.



Şekil 12: Akıl Eşleşisi

Eğer n tane değişken varsa nxn'lik bir kare eşleşi ortaya çıkar. Akıl eşleşisinin özelliklerini aşağıdaki noktalar halinde sayabiliriz:

a) Değişken sayısı kadar satır ve sütünü vardır yani kare eşleşidir.

b) İlk satır ve sütundaki alanlarda sırası ile değişkenler gösterilir.

c) İlk satır ve sütün dışında kalan alanların her birinde değişkenler ikişer ikişer eşleşmiştir. Mesela, x satırı ile z sütununun kesiştiği alanda x ile z değişkenlerinin bir özelliği bulunacaktır.

d) Asal köşegen üzerinde aynı değişkenin kendisi ile tam bağımlı olacağı düşünüldüğünden buralara T harfi konulmuştur.

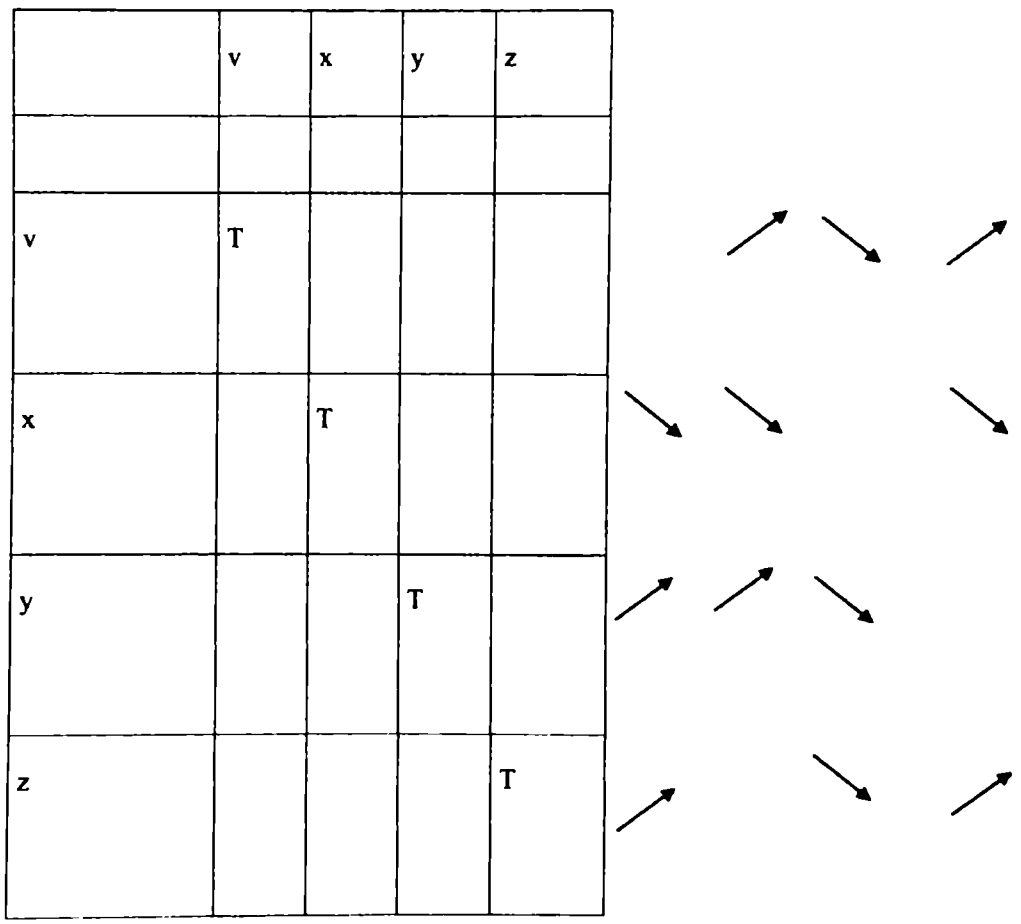
e) Akıl eşleşisi asal köşegene göre simetriktir. O halde, sadece üst üçgen kısmının göz önünde tutulması yeterlidir.

f) Eşleşinin her alt alanında duruma göre ↗ ↘ T ve ? simgeleri bulunmaktadır. Bunlardan ilk okun anlamı iki değişken arasında artan doğru orantılı bir ilişkinin olduğu, azalan ok ise iki değişken arasında ters bir doğru orantının bulunduğu, T harfi otomatik olarak asal köşegen üzerindeki alt alanlar anlamına gelir. En önemli işaretlerden biri ? işaretidir. Bunun anlamı, o konuma karşı gelen değişkenler arasında akıl yürütme ile söylenebilecek doğru veya ters orantı şeklinde bir hükme varılamayacağıdır.

İşte bu şekilde hazırlanan akıl eşleşisi sayesinde değişkenler arasında akıl yürütme yöntemleri ile ne tür (artan veya eksilen) ilişkilerin olduğuna karar verdikten sonra, oklar veya soru işareti olarak alt alanlar doldurulabilir. Akıl yürütme ile doldurulan bu eşleşinin yorumlanmasında şu noktaların göz önünde tutulması gereklidir:

a) Akıl eşleşisinde ? işareti bulunan yerlerdeki ilişkilerin ne tür-

de olduğuna akıl karar veremez. O halde, buradaki ilişkinin nasıl olduğuna karar verilebilmesi için mutlaka deney veya gözlem yapılmalıdır. Mesela, Şekil 12'deki eşleşide, x ve y değişkenleri arasındaki bağıntının nasıl olacağına karar verilemediği için sadece bu iki değişkenin değiştirilmesi yani diğerlerinin sabit tutulması halinde gözlem, deney ve ölçümler yaparak aradaki ilişki tespit edilebilir. Varılan sonuca göre artan veya azalan ok konularak akıl eşleşisi ilişkileri tamamlanır. x ve y değişkenleri arasında yapılan deneylerden sonra azalan veya artan bir ilişkinin bulunduğu sonucuna varılırsa, soru işaretinden kurtularak eşleşi tamamlanmış, son şeklini alır (bkz. Şekil 13).



Şekil 13: Tamamlanmış Akıl Matrisi

b) Unutulmaması gerekli önemli bir nokta, akıl ile doğru veya ters orantıların hep doğrusal (lineer) olduğudur. Yoksa akıl kolayca artan veya azalan ilişkilerin doğrusal olmayışına (non-lineer) çoğunlukla karar veremez.

c) Tamamlanmış akıl eşleşisinden artık değişik yorumlar yapılabilir. Mesela, v değişkeni ile diğer değişkenler arasındaki ilişkilerin nasıl olduğu sorusuna "Evet v değişkenini Şekil 13'te görüldüğü üzere x, y ve z değişkenleri etkilemektedir," diye cevap verilebilir. Bu etkiler x değişkeni artıkça v'nin azalacağı, y arttıkça v'nin artacağı ve yine z artıkça v'nin artacağı şeklindedir. Diğer değişkenler de benzer şekilde yorumlanabilir.

d) Akıl eşleşisinden değişkenler arasında olabilecek matematik bağıntı hakkında bile bazı çıkarımlar yapılabilir. Mesela, önceki adımda izah edildiği üzere v değişkeninin diğerlerine teker teker nasıl bağıntılı olduğu açıklanmıştır. Matematikte ortak ilişkiler $v = f(x,y,z)$ kapalı fonksiyonu ile simgelenir. Pratik çalışmalarda kapalı formlar bir anlam ifade etmez. Bu sebeple v değişkeni ile diğerleri arasında açık bir matematik ifadenin yani modelin belirlenmesi gereklidir. İşte bunun için önceki adımda açıklanan ilişkilerin göz önünde tutulması ile matematik olarak akıl matrisi yorumu sonucunda:

$v = s(yz)/x$

$v = s(y+z)/x$

vb. ifadelerinden biri açıkça yazılabilir. Burada, s denklem sabitini gösterir ve verilerden elde edilmesi gereklidir (bkz. Bölüm 8).

Bu denklemlerden hangisinin geçerli olduğuna karar verebilmek için yine temel ve basit bilgilerden akıllıca yararlanmak gerekir. Bu bilgilerden ilki değişkenlerin birimleri ile ilgilidir. Sağ taraftaki matematik bakımından bağımsız denilen değişkenlerin ortaya çıkardıkları ortak birimin sol taraftaki bağımlı değişken denilen v'nin birimi ile tıpa tıp aynı olması gereklidir.

6.5 Mantık Modellemesi

Yukarıdaki kısımlarda açıklanan mantık ve unsurlarının birer model halinde temsil edilmesi ile mantığın girdi olan sebepler ile çıktı diye nitelendirilen sonuçlar arasındaki ilişkileri sağlayan bir bağlayıcının veya mekanizmanın olduğu Şekil 14'den görülmektedir.



Şekil 14: Mantık Süreci Modeli

Bu şekilde aslında mantık kurallarının (önermelerinin) yapısı gösterilmiştir. Mantık kuralları bir takım halinde sebepleri akıllıca sonuçlara bağlayan kuralların hepsini ihtiva ettiğinden buna mantık kuralları adı verilir. Genel olarak, birbirinden farklı üç çeşit mantığın felsefe sonrası akılcı çıkarımlar için kullanıldığı anlaşılmaktadır:

1) Klasik mantık (İki-değer, kırılgan, katı, siyah-beyaz, Aristo, Batı kültürü): Bu mantık M.Ö. üçüncü yüzyıldan baş-

layarak günümüze kadar hâkimiyetini her türlü alanda sürdüregelmiş ve gelecekte de etkisini sürdürecektir.

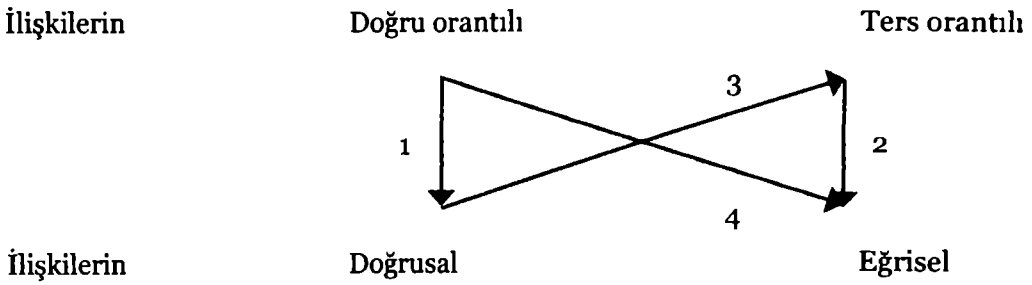
2) Simge mantığı (Simgeler, Cebir, El-Harizmi, Doğu kültürü): Bu mantığın Batı kültüründen çıktığı ifade edilmektedir. Ancak bunun yanlış olduğunu İslam medeniyeti sırasında, 9. yüzyılda yaşamış olan El-Harizmi'nin cebir içerikli kitabının ispat ettiği gün gibi açıktır. Değişik dereceden bilinmeyen denklemlerin çözümünü cebir yani simgelerle çözümleyen El-Harizmi'nin en etkin ve belirgin katkılarından bir tanesi ikinci dereceden bir denklemin köklerinin bulunması olarak Bölüm 10'da açıklanmıştır.

3) Bulanık mantık (Kelimeler, denklemsiz, katsayısız, Gri, Lütfi Asker Zade, Doğu kültürü): İki-değerli Aristo mantığı özellikle Batı kültüründe o kadar derin yerleşmiş veya yerleştirilmiştir ki insan doğasının asıl mantığı olan bulanık mantık her zaman ve konumda dışlanmıştır. Bölüm 10'da bulanık mantığın ilkelerinden ayrıntılı olarak söz edilecektir.

İki-değer mantığı kullanarak çeşitli değişkenler arasında olabilecek ilişkileri akıl yordamı ile çıkarmak mümkündür. İki-değer mantığının mantık önermesine karşılık bulanık mantıkta birden fazla mantık kuralları vardır. Buradan iki-değerli Aristo mantığı ile çalışmak için olgu ve olaylar arasındaki değişkenleri tümdengelim mantığı ile düşünmek gerekliliği vardır. Hâlbuki bulanık mantıkta ise birden fazla seçenek ile tümevarım düşünce ilkesi rol oynamaktadır (Bölüm 1).

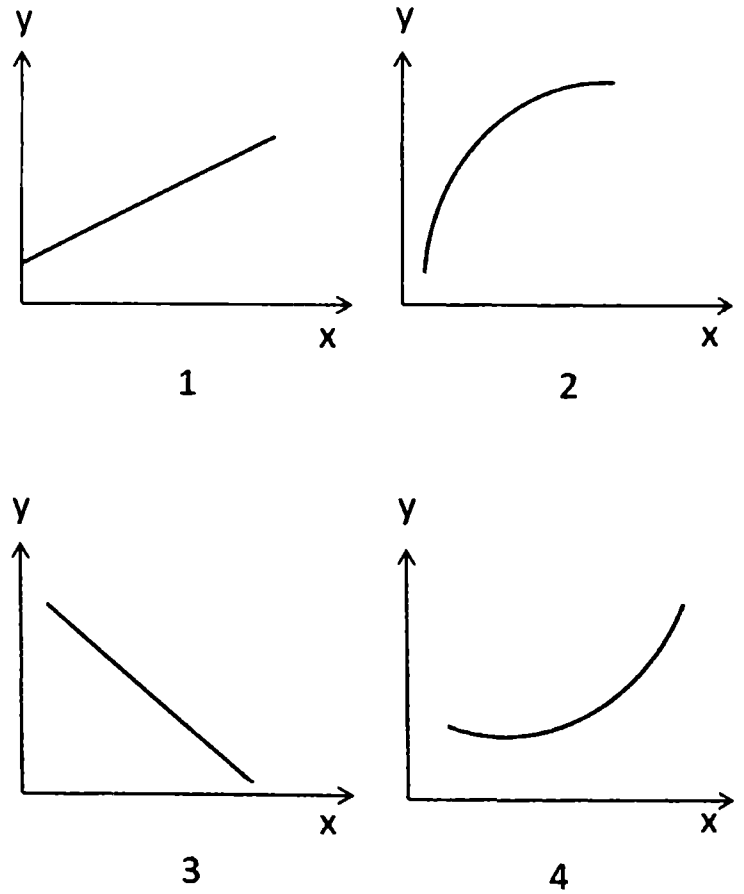
Klasik mantık modelleme ilkeleri arasında biri ilişkilerin doğru

veya ters orantılı olduğunu anlamaya yarayan orantılılık ilkesi diğeri de bu ilişkinin şeklinin yani geometrisinin, benzer şekilde fonksiyonunun doğrusal (lineer) mi yoksa eğrisel (nonlineer) mi olduğunu belirlemeye yarayan ikinci bir ilkedir. Her bir ilkede iki seçenek olduğundan bunların bir arada düşünülmesi durumunda karşımıza 2x2 = 4 seçenek çıkar. Bunlar doğru orantılı-doğrusal, doğru orantılı-eğrisel, ters orantılı-doğrusal ve ters orantılı-eğrisel durumlarıdır. İşte bu dört seçenek Şekil 15'te 1, 2, 3 ve 4 sayıları ile göstertilmiştir.



Şekil 15: Orantılılık ve Doğrusallık

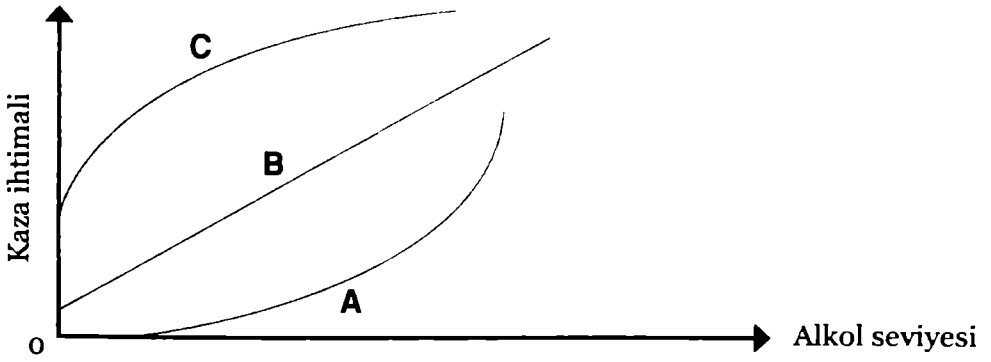
Şimdi bu dört seçeneğin tümdengelimci bir düşünce ile dik iki eksende ne gibi fonksiyonlara işaret ettiğini görelim. Bunun için Şekil 16'da verilmiş olan her bir fonksiyonun sözel yorumlamaları okuyucuya bırakılmıştır.



Şekil 16: Mantık Çıkarım Fonksiyonları

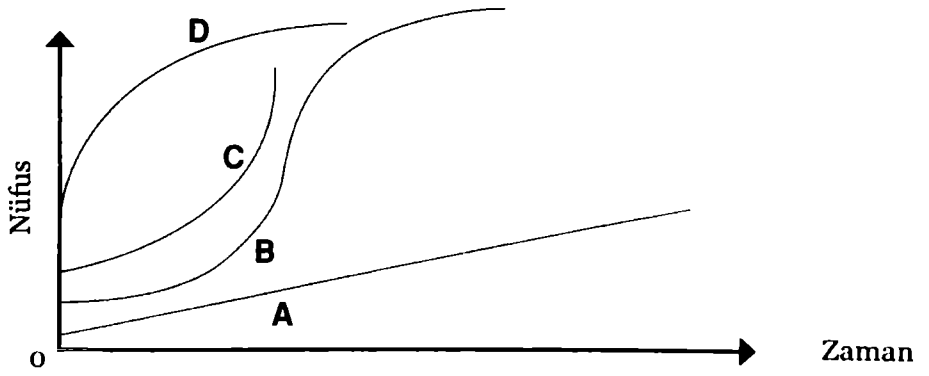
Bu bölümde son olarak okuyucuya yukarıda açıklandığı şekilde tümdengelimci bir yaklaşım ve iki-değer mantığı ile aşağıdaki sorular yöneltilmiş ve sözel iki değişken arasındaki ilişkinin nasıl olabileceği sorulmuştur:

1) Araba sürerken alınmış olan alkol seviyesi ile kaza riski arasında nasıl bir ilişkinin olduğunu iki-değer mantığı vasıtası ile çıkartınız.



Şekil 17: Alkol-Risk İlişkisi

2) Bir toplumda harp, salgın hastalık, deprem vb. doğal afetlerin bulunmaması durumunda o toplumdaki nüfus artışının zamanla gidişi ne şekilde olur? Burada iki değişken olan nüfus ve zaman tümdengelim değişkenleri olarak düşünülürse anlamlı ilişki Şekil 18'de gösterilenlerden bir tanesidir. Acaba hangisidir? Bunun cevabı da okuyucuya bırakılmıştır



Şekil 18: Nüfusun Zamanla Artışı

BÖLÜM 7
Sözel teşhisler

"Boş söz bakır ise uzmanca söz söylemek bir teşhis koymaktır."

7.1 Giriş

Türkçede "İnsanlar konuşa konuşa, hayvanlar koklaşa koklaşa anlaşırlar," şeklinde bir söz vardır. Buradan çıkarılabilecek ilk anlam: insanlar matematik formüllerle değil, öncelikle kendi ana dillerindeki kelime ve cümlelerin yapıları ile birbirlerine meramlarını anlatabilirler (Bölüm 3). Bu konuşmada görüş ayrılıklarının giderilmesi için kelime ve cümlelerle insanların birbirlerini ikna edebilme yeteneklerinin gelişmesi de sağlanır. Bugün sözel ve sayısal bilgi ayırımı mevcuttur. Ancak bilgilerin tarih içindeki gelişme süreçlerine bakıldığında, sayıların açıklanmalarından, ilk önce hep sözel bilgilerin düşünce ortamında yer aldığı görülmektedir. Sözel bilgiler sadece ana veya yabancı dillerin kullanılması ile değil el-kol ve vücut hareketleri ile de yapılabilmektedir. Bugün bile bir kurumdan proje almak için sayısal bilgilerden ziyade sözel ifadelerin yer aldığı metinler en önemli rolü oynamaktadırlar. Bu açıdan hangi meslek olursa olsun, o mesleğin kendisine has sözel bilgileri bulunmaktadır. Hatta bu sözel bilgiler arasında sadece o meslek sahiplerinin kendi aralarında anlayabilecekleri kelimelerin kullanıldığı cümleler uzmanlaşmaya yol açarlar. Sözel bilgilerin en fazla kullanıldığı değişik bilim alanları arasında tıp ile ilgili olanlar, tıp uzmanı ile meslektaşları, hasta-

ları veya halktan uzman olmayan bir kişi arasında geçmektedir. Sağlığından şikâyetçi olan bir kişi önce kendi yakınlarına ne gibi bir rahatsızlığının olduğunu anlatır ve oradakilerin o rahatsızlığı giderebilecek bilgilerinin yetersiz olması durumunda gidilen bir doktora da sözel bilgilerle rahatsızlık anlatılır. Zaten bir doktora giden kişiye uzmanlığı ne kadar kuvvetli olursa olsun tabip veya hekim sözel sorular ile hastanın şikâyetini anlamaya çalışır. Böylece sözel bilgileri teşhis için toplayan tabip daha sonra hasta için uygun ilaçları belirleyerek tedaviye başlar.

Bu bölümde özellikle tıp konularında doktor ile hastası arasında karşılıklı konuşmalardan çıkarılabilecek bilgilerin neler olduğu ve nasıl elde edilebildikleri hakkında bazı malumatlardan söz edilecektir.

7.2 Sözellik ve Görsellikte Mantık

Düşüncelerin sözel olarak ifade edilmesi, başkaları tarafından duyum veya görüş yolu ile alınması, o kişinin düşüncelerinin gelişerek canlanmasına sebep olabilir. Bu cümlede dikkat edilmesi gereken en önemli yapı onun "sözelliği"dir. Bilgi, malumat ve düşüncelerin kişiler arasında iletişimi her şeyden önce sözel anlaşmalarla olur. Her cümlede kesin olan ve olmayan bilgiler mevcuttur. Kesin olmayan kısımların daha da açıklığa kavuşturulması için karşılıklı konuşmalara soru-cevap şeklinde devam edilerek en son tatmin edici seviyeye ulaşılır. Böylece cümleler içindeki, başlangıçtaki bulanık durumların oldukça durulaşmasına kadar konuşmaya devam edilir. Düşünce sistemimizin temellerini meydana getiren sözler bilgi üretimi için her şeyden önce oldukça durulaşmış biçimde kavranması ve kavratılmaya çalışılması gerekir. Bugünkü eğitim sistemimiz sözelin yanı sıra oldukça fazla bir

şekilde görselliğe kaçarak, duyarak bilgi edinmeye destek sağlanmaktadır. Böylece, sözlerin ne anlama geldiğinin ayrıntılı olarak bilinmesine çalışılmaktadır. Sözel başta olmak üzere görsel bilgi edinmenin en etken yol olduğu unutulmamalıdır.

Bir tabip hastasından şikâyeti ile ilgili olarak aldığı sözel bilgilerden sonra onu röntgen, MR (magnetic resonance) vb. cihazlara göndererek şikâyetlerinin daha somut ve görsel durumları hakkında bilgi edinmeye çalışır. Bu arada görselin yanında tansiyon, nabız atışı, hararet gibi bedenin bütünü ile ilgili sayısal verileri de (Bölüm 8) toplayarak teşhisini daha sağlıklı bir şekilde yapmaya çalışır. İşte bu bilgi kaynakları (sözel, görsel ve sayısal) sayesinde artık tedavi usulleri ile hastanın kullanacağı ilaçların müdahalelerin neler olması gerektiğini bir reçete ile belirtir. Tıp dâhil her meslekte sözel, görsel ve sayısal bilgi kaynaklarından elde edilen malumat ve verilerin faydalı ve uygulamaya yönelik bilgi üretiminin temel ilkeleri olduğu akıldan çıkartılmamalıdır. Bu noktada yapılabilecek en önemli tavsiye: Eğer bir kişi bilimsel bilgi üretmek istiyorsa mutlaka bu üç kaynaktan elde ettiği ön bilgileri düzenli, akılcı ve mantık ilkelerine uygun biçimde bir araya getirmesi gereklidir. Söz ve terimlerin anlamlarını sağlıklı bir biçimde zihnine yerleştirerek, daha sonra düşüncesi ile yeni bilgiler üretme yoluna gitmek istiyorsa en azından o söz veya terimin "köken" (etimoloji) ve anlam yükünün (epistemoloji) neler olduğunu araştırarak öğrenmelidir (Bölüm 3). Yoksa zihin bilgi üretemeyip ancak donuk olarak, önceden edindiği bilgilerle iş görmeye koyulur. Donuk söz ve kelimelerin ezberlenerek depolanması ile ne üretim ne iletişim ne sorgulama ne eleştiri ne de teşhis, tedavi ve uygulamaların yapılması mümkündür.

Görsellik için çok yaygın olan söz "bir resmin binlerce sözden daha fazla etkili olduğudur." Kişi bir resme bakarak birçok sözel çıkarım yapabilir ve bunlar arasında da doğru ve yanlışlıklar olabileceği gibi ikisi arasında bulanık duran sözel çıkarımlar da olabilir. Burada resimden bugün için geometri, şekil, grafik, diyagram vb. çizimler de anlaşılır. Halk için sözel bilgi kaynağına en bariz misal, karşılıklı konuşmaların dışında radyo dinlemeyi verebiliriz. Sözel ve görselliğe misal olarak da televizyon seyretmek veya gazete, kitap okumak verilebilir. Şimdi bir sinema veya televizyon ekranında sessiz olarak bir film gösterilse ve bunun sözelleştirilmesi birçok kişiden istense her birinizin sözelliği birbirinden farklı olacaktır. Aralarında filmin konusuna çok yakın sözeller olabileceği gibi çok uzak durumlar da ortaya çıkabilir. Ancak o filmin konusunda uzman olan kişilerin sözelleri birbirine çok benzer ama yine de farklılıklar bulunur. İşte buna benzer olarak, bir grup tıp uzmanına bir röntgen filmi gösterilse birbirine benzer yorumlar çıkar, fakat bunların arasında çok daha fazla uzman olanlar veya görüş sahibi olanlar çok fazla ayrıntılı sözel bilgiler de çıkarabilirler. Buradan tıp alanında mutlak kesin sözel bilgilerin olamayacağı anlamını çıkarabiliriz.

Bir söz veya terimin düşünce sürecimizi etkileyerek yeni düşünce ufuklarına açılmamızı sağlamasını bekleyebileceğimiz şartlardan bir diğeri, bunların bilgi teorisinin yani içeriğinin (epistemolojisinin) neler olduğunun mesleğe en uygun bir şekilde çok ayrıntılı bilinmesidir. Bunun için mantık kurallarına bağlı kalarak, akıllı bilgi içeriğinin neler olabileceğini ve ne anlamlarda kullanılageldiğini araştırdığımızda önümüze çok geniş anlamlar dizisi çıkabilir. Mantık akıl, kanun koyma, doğru söz, tutarlı ve düzgün dü-

şünmek gibi anlamlar içerir. Böylece mantık yolu ve sistematik düşünceler ile akılcı çıkarımlar yapılabilir. Yukarıda söylenenlerin içinde saklı olarak her aşamada felsefe bulunmaktadır. Çünkü elde edilen her bilgi felsefi düşünceye sevk ederek kişinin yeni bilgi seviyelerine ulaşabilmesine yardımcı olur. Mantık, ilkeleri ve kuralları ile insan zihnindeki sınırsız olan düşünce özgürlüğünde tüm düşüncelerin doğru ve düzenli olmasını sağlayan bir yöntemdir. İki-değer mantığına göre doğru ve düzenli olmayışların karşısında bunların zıtları olan yanlış ve düzensizlik bulunur. İki-değer mantığı ile insan düşüncelerinin bilgileri, nesneleri ve düşünceleri birbirine zıt iki sınıfa (doğru-yanlış) ayırarak çalışmalar yapar ve daha önce Bölüm 6'da belirtildiği üzere bunların arasına hiç önem vermez. Bu iki sınıfın birine "mantıklı düşünce" diğerine ise bunun tamamen dışında kalan "mantıksız düşünce" diyebiliriz. Bir kişinin nutuk atması, yani sözel olarak bazı düşüncelerini (bilimsel, toplumsal, tıbbi, mühendislik, askeriye vs.) bir dinleyici veya dinleyiciler topluluğuna söylemesi sonucunda, dinleyicilerin bir kısmı konuşmacının oldukça mantıklı, bazıları mantıksız ve bir kısmının mantıklı ama bazı sözlerinin de mantıksızlıklar içerdiği sonucunu doğurur. Burada mantıklıdan konuşmacının doğru ve düzenli, mantıksızlıktan ise yanlış ve tutarsız olduğu kastedilmektedir. Konuşmalarının mantıklı olması beklenen bir kişi ile onu dinleyenler arasında fikir birliğinin (diyaloğun) ortaya çıkması bilgi aktarımını başarı ile sağlandığını gösterir. Aksi takdirde, konuşmacının mantıklı ama dinleyicinin mantıksız çıkarımı veya konuşmacının mantıksız ama dinleyicinin mantıklı çıkarıma varması durumlarında bilgi iletişimi kısmen veya tamamen başarısızdır. Bu gibi durumlarda, karşılıklı

anlaşmazlıklar söz konusu olacağından, taraflar tartışma ve eleştirileri ile mantıklarını birbirlerine yaklaştırmaya çalışırlarsa, uzun vadede bile olsa ortak görüş ve fikirlere varabilirler. Herkesin her konuda her zaman mantık uyuşması içinde olmamasının bilgi üretiminde bir motor görevi gördüğünü söyleyebiliriz. Mantığın bilgi teorisi bakımından incelenmesi sonucunda aşağıdaki önemli noktalara varılır (Şen, 2003):

a) Mantık tüm bilimsel ve günlük düşüncelerimizde kurallı bir düşünce tarzını belirlemesinin ötesinde, kendisi de konu olarak geniş kapsamlı bir bilim dalıdır. Bilimsel çıkarımların doğru veya yanlış olmasının temelinde mantık kuralları bulunur. Günlük konuşmaların mantıklı veya mantıksız diye ikiye ayrılmasına sıkça rastlanır.

b) Özellikle bilimsel çalışmalarda mantıklı ve geçerli sonuçlara ulaşabilmek için mantık kurallarına uyulmalıdır. Birçok kişi mantık kurallarının neler olduğunu bilmediklerinden çıkarımlarında yanlışlığa düşerler. Eğitim sistemlerinde klasik ve ezberci mantık kuralları yerine dinamik, kişinin düşüncesini geliştiren ve üretkenliğini artıran mantık konularına ağırlık verilmelidir.

c) Mantık kuralları kesin çıkarımlar yaptırmasına karşılık, mantığın bir bakıma sanat olduğunu da söyleyebiliriz. Özellikle, bulanık (fuzzy) mantığı işlerken yapılan önermelerde sanat ve teknolojiye verilen önem daha da iyi anlaşılacaktır (Bölüm 9) (Zadeh, 1968)

7.3 Teşhis

Bu kelimenin kökeni yani etimolojisi Arapçadan gelmektedir ve başındaki "te" ön ekinin atılması ile karşımıza "şhis" ve Türkçemize bile geçmiş olan "şahıs" anlaşılmaktadır. Başına gelen "te" ön takısı o şahıs ile ilgili bilgi belirginliği anlaşılır. Buna karşılıklı konuşma ile bilgilerin kişiselleştirilmesi anlamı da verilebilir. Anlam yükü olarak bu kelime, şikâyet olunan konuda bir ön araştırma ve bunun da sözlü olarak şahıslar arasında (doktor-hasta) karşılıklı bilgilendirme ve bilgilenme işlemlerinin işleyişinin başlatılması olarak da düşünülebilir. Teşhis ayrıca söz konusu olayın ne olduğunun anlaşılmaya çalışılması, tanınması ve hasta tarafından verilen bilgilerin şikâyet konusu ile olan ilişkilerinin sözel olarak, seçici bir şekilde belirlenmesi ve bu belirlemelerin hastaya uzman dili ile anlayacağı seviyede anlatılmasıdır.

Tıp dilinde bilgi, malumat, inanç ve varsayımlar sözel teşhis koymada önemli rol oynarlar. Bu sözler aslında tıpçıların kendi aralarındaki konuşmalarda bile işlerlik kazanmıştır. Bu sözlerle tıp dili arasında ilişkiler de bulunmaktadır.

Tıp alanında kullanılan dilin tıp kavramları, güvenilirlikleri ve etkileri üzerinde tesirleri bulunmaktadır. Bu dilin genel konuları arasında aşağıdaki noktalar bulunmaktadır:

1) Sağlık, hastalık ve mikrop kapma durumları,

2) Hastalıkların verem, kanser, sıtma, kızamık, çiçek, Behçet, dizanteri, zührevi vb. şekillerde sınıflandırılması,

3) İnsan vücudu ile ilgili olan kalp, bağırsak, ciğer, deri, hücre, genetik, irsi (kalıtım) vb. kısımların adlandırılması,

4) Hastanın sevk edileceği sinir (nöroloji), cildiye (dermatoloji), bevliye (üroloji), dâhiliye, hariciye, göz vb. şekilde şubelere ayrılması,

5) Pratik olan teşhis, müdahale, tedavi, sebep, ilaç, reçete, acil vb. kelimelerin doktor ile hasta arasında konuşmalarda geçmesi.

Burada belirtilen maddelerdeki cümleler ve bunların içinde bulunan kelimeler doktorlar arasındaki iletişimin kolaylaştırılmasına yarar. Değişik doktorlar tarafında aynı hastalığa zaman zaman da olsa birbirine yakın veya farklı ilaçların verilmesi tıp biliminin sayısal olarak kesinlik kazanmamış halini gözler önüne sermektedir. Buradan, daha sonra Bölüm 9'da ayrıntıları verilecek olan bulanık mantık ilkelerinin tıpta ne kadar geçerlilik kazandığını anlayabiliriz. Tıpçılar arasında bile kullandıkları dilin sözel belirsizlikleri (bulanıklık) içerdiği ortak görüşü olmayabilir. Hatta aynı şeyi tartıştıklarını sanmalarına rağmen farklı durumları tartıştıklarının farkına bile varamayabilirler. İşte bu durumlar tıp bilgileri üzerine etki yaparak onların da sözel belirsizlikler ihtiva edecek şekilde kalmalarına sebep olurlar.

Bilgi kelimesi incelendiğinde bunun biri söylenmeden anlaşılan diğeri ise açıkça anlaşılan olmak üzere iki durumu vardır. Bunlardan ilki karşısında olan bir kişi tarafından mevcut bilgileri dâhilinde anlamın anlaşılmasını ima eder. Buna misal olarak bir kişinin yüz ifadesinden veya vücut hareketlerinden, ona hiçbir şey sormadan algılanan bilgilerdir. Mesela, bir tanıdığımıza bugün canın biraz sıkkın gibi dememizin temelinde onun yüz ifadesi, düşkünlüğü, dalgınlığı veya hareketlerinden sözsüz olarak yapılan çıkarımlar bulunmaktadır. Bu gibi sözsüz olabilen ince-

lemeler, özellikle kişi benliğinin bilimi diyebileceğimiz psikoloji (bir bireyi, bir topluluğu belirleyen, yönlendiren düşünme, duygulanma, davranış biçimlerinin tümü) ve psikiyatri (hekimliğin ruh ve sinir hastalıklarıyla, kişide görülen önemli uyumsuzlukların tanılanmasıyla ve bunların sağaltımıyla uğraşan uzmanlık dalı) konularında geçerlidir. İnsan sağlığı açısından sözsüz olan bilgiler de çok önem arz eder. Tıp alanında bir dereceye kadar sözsüz bilgiden yararlanılmalı ama ağırlık hep açık olan sözel bilgiye dayanmalıdır. Açık bilgi konusunda da aşağıdaki noktalar önemlidir:

1) Kişiler arasında ortak olan bilgilerin daha da iyileştirilmesine çalışılması.

2) Bir iş yaparken önceden akla gelmeyen ama mesela bir ameliyat sırasında hastanın arter damarının kanadığını gören bir doktor hemen kan akışını durdurmak için müdahale ederek algısal bir bilgiyi uygulamış olması.

3) Hasta ile meşgul olurken onun manevi durumu ile ilgili bir hususun fark edilerek ona göre bir bilgi edinme ve uygulama ahlaki bilgi türündendir.

4) Bazen uzmanlık veya pratik bilgilerden yararlanarak çözümler üretilebilir. Bu durumdaki bilgilere pratik bilgiler adı verilir.

5) Nasıl olduğunu bilmek (know-how) pratik ve uzman pratik bilgi ile karıştırılmaması gereken bir bilgi türüdür.

Yukarıdaki bilgi türlerinin her birinde mantık yapısı olsa bile, bu bilgileri kullanan kişiler mantık kurallarının neler olduğunu bilemeyebilirler. Çünkü tanım, algı, duyu, sözsüz vb. şekilde alınan bilgilerdir. Mantık aslının ne olduğunu bilerek sahiplenilen bilgilere önerme bilgisi denir. Çünkü bu bilgiler mantık kuralına göre yani sebep-sonuç ilişkisine göre ortaya çıkarlar. Bilimsel makalelerde, kitaplarda ve raporlarda en sık olarak bulunan bilgi türü önerme bilgileri olmak zorundadır. Ancak önerme bilgilerinin tenkit edilmesi ile daha iyi önerme bilgilerine ulaşılabilir. Bu bilgi türleri arasındaki farkları daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki cümlelere benzer olanlarını yakından incelemeye almakta yarar vardır:

1) Kardeşimin göğüs ağrısı olduğunu biliyorum.

2) Onun göğüs ağrısı olduğunu düşünüyorum.

3) Mehmet Yiğit'in göğüs ağrısı olduğundan şüphe ediyorum.

4) Ali'nin göğüs ağrısı olmasından korkusu var.

5) Fatma'nın göğüs ağrısı olduğunu sanıyorum.

6) Sizde göğüs ağrısı olmadığını temenni ederim.

Bu cümlelerde dikkati çeken en önemli işlev hep "bilmek," sanmak," "şüphe etmek" vb. fiillerdedir. Bu fiillerin her birisi tıp alanında kullanılan kelimeler olarak belirsizlikleri bir şekilde ifade etmektedir. Bu fiillerden bazısı oldukça kesin diğerleri ise sözel belirsizlik içermesi bakımından yine birbirlerinden farklı olarak yüklemlerinin belirsizlik derecelerini ifade etmektedir. Mesela, bunlardan "korkusu olmak," "sanmak," "temenni etmek" ifadele-

ri içinde kişi açısından en şiddetli olanı "korkusu olmaktır."

7.4 Cümle Türleri

Her cümle bir beyan temsil etmemektedir. Günlük konuşmalarda bir sürü cümle kullanırız, fakat bunların türlerine dikkat etmeyiz ve etmemiz için de bir sebep bulunmamaktadır. Ancak çok özel durumlarda cümlenin bizim için önemli olanlarının muhtevasına bakmamız gereklidir. Aşağıda değişik durumlar için cümleler verilmiştir:

1) Sorgulama: Miden ağrıyor mu?

2) Talep: Baş ağrısı konusunu biraz daha açar mısın?

3) Zorunlu: İçki içme!

4) Anlamlı: Ne kadar güzel izah ettin.

5) Bildirici: Ali'nin karnı ağrıyor.

Bu cümleler arasında en fazla takip edilmesi gerekenin en sonuncusu olan ve durum bildiren cümle muhtevası olduğunu söyleyebiliriz. Ancak bu tür cümleleri de iki grupta toplayabiliriz.

1) İddialı: Ali'nin karnı ağrıyor, Mehmet kanserlidir gibi...

2) Yapıcı: Yarın senin hastalığına teşhis koyacağıma söz veriyorum.

Yukarıda açıklananların ışığı altında bir tabibin hangi şartlarda ne gibi cümleler kuracağına da dikkat etmesi gereklidir.

7.4.1 Tıbbi Kavramlar

Kavramlar terimlerle ifade edilir ama terimler kavram değildir (Bölüm 3). Tıp bilgileri üzerine inşa edilmiş olan tıp dili için yukarıda da belirtildiği üzere değişik bilgi türleri bulunmaktadır. Bunlar arasında en bilimsel olanı önerme bilgileridir ve bunların mantık kuralları bulunmaktadır. Önerme bilgileri oldukça öznel (sübjektif) olan bir iddia üzerine kurulduğundan epistemik sözcüğü ile ifade edilebilecek, yani Türkçe olarak yakın ilişki kurabileceğimiz kavramlar; anlaşma, uzlaşma, birleşme ve bir düşünce çevresinde ittifak kurma esasına dayanmaktadır. Bu tür bilgi cümlelerinin ön kısmında "Ben biliyorum ki A" gibi kısımlar bulunur. Burada A çıkarım kısmı olan ve hüküm içerebilen ardıl, A, kısmı olarak belirtilmiştir. İşte bu ardıl kısımdaki bilgi bir önerme içerir. Mesela, "Ben biliyorum ki soğuk alan nezle olur," böyle bir önerme cümlesidir. Önermeler, beyanlar ve cümleler dilde var olan üç türdür. Önermeler hakkında konuşurken bir olgu veya olay için cümleler kurarız. Kavramlar da önermelerin bir parçasıdır. Onlar da cümlelerde kelime olarak temsil edilirler. Tıp bilgi felsefesinde temel sorunlardan biri kavram ve önermeleri en doğru bir anlamda ifade edebilmek için dilin nasıl kullanılmasının gerektiğidir. Tıp dilinde verim ve en iyi kullanım için bir ön koşul, terim ve kavramların yeterli bir dikkatle göz önünde tutulmasıdır.

Sözdizimi (gramer) ve anlamsal olarak tıp dilinin kullanılmasında içerik olarak dikkat edilmesi gereken durumlar bulunmaktadır. Mesela, birisi size "Başınız mı ağrıyor?" diye sorsa siz de "evet" diye cevap verseniz, acaba bu gerçekten başınızın fizyolojik olarak ağrıdığını mı ifade eder, yoksa bir ortamda söz kalabalığından başınız ağrımasa da "Evet" diye mi cevap vermişsiniz-

dir? Bir kişiye "sende sarılık hastalığı mı var?" diye sorabiliriz. Uzman olmayan bir kişi bunu o kişinin "derisinde gördüğü sararma mı?" veya "gözünde sararma mı?" veya "bilinen bir hastalık mı?" sorularına cevap veremez ancak tıp dilinde uzman olan bir kişi karar verebilir.

7.5 Yanlışlıklar ve Belirsizlikler

Konuşma dilinin önemli özelliklerinden biri yanlış anlaşılma veya yanlış anlama gibi kaynakları da ihtiva etmesidir. Bunun sebepleri arasında karşılıklı olarak tam anlamı ile istenilen konunun anlatılamaması da olabilir. İşte bu hallerde kişi veya kişiler zor durumda kalabilirler. Yanlış anlamalar terim bilimi (terminoloji) farklılıklarından da olabilir. Mesela, halk arasında sinir hastalıkları denilen söylem son 10-15 yıldan beri nöroloji diye isimlendirilmektedir. Ülke dilinde halka mâl olmuş kelimelerin bilimsel olsun diye tıp dili hatırına değiştirilmesi de halk ile tıp uzmanları arasında anlaşamamalara sebebiyet verebilmektedir. Eskiden sara hastalığı denilen durumların epilepsi olarak Türkçeye tamamen uymayan bir kelime ile değiştirilmesi halkla olan anlaşma dilini sakatlamaktadır. Hâlbuki bir toplulukta halk tarafından kullanılan ve doğrudan anlaşılan kelime ve cümlelerin ortak kullanımı ile yanlış veya taraflı anlamların algılanmasından kaçınılabilir. Tıp dilinin kendine has kelime, kavram, terim ve cümleleri ancak uzmanlar arasındaki bilgileri konusunda kullanılmalıdır. Halk ile kurulacak karşılıklı iletişimin, o toplumun diline asırlarca mâl olmuş kelimelerin yerine Yunanca veya Latince ve şimdi de İngilizce kelimeler ile hükmetmek, halkta tabibe karşı olan güvenin de azalmasına sebebiyet verebilir. Çünkü hasta ile doktorun ortak bir dil ile anlaşmaları gerekir. Tıp eğitimini

sadece İngilizce görmüş bir kişinin halkla bütünleşerek onun derdini anlaması nasıl beklenebilir? Tıp dilinde uluslararası kullanılan terim ve söz ile kavramlara yer verilebilir ama bunu halka şırınga etmek yanlıştır. Hele o halk dilinde o tıp terim ve kavramına tam karşılık gelen kelimeler veya beyanlar varsa onların daha bilimsel veya tıp uzmanlığı alanındaki yabancı kelimelerle değiştirilmemesi gerekir. Maalesef, ülkemizde asırlar boyu yerleşerek Türkçeleşmiş kelimelerini (teşhis, sara, sinir, cilt, tedavi vb.) sadece Arapça veya Farsça kökenli diye atarak kültüre tamamen yabancı olanların alınması halk ile tıp uzmanları arasındaki iletişimin sakat kalmasına meydan vermektedir. Mesela, hastalık denildiğinde bu tıp alanında en sık kullanılan bir kelimedir ama bunun tam anlamının ne olduğunu nerede ise bilen yoktur ve içinde bulunulan toplumun değer yargıları, örf ve adetlerine göre insanların belleklerinde yerini alır. Hastalık denilince birçok tür akla gelir ama bu kelimenin tam anlamının ne olduğu konusunda hekim felsefecilerden başka kimse üzerinde durmaz.

Birçok alanda olduğu üzere tıp dilinde de kelime ve cümlelerde belirsizlikler hüküm sürebilmektedir. Sayısal olmayan bu belirsizlikleri bugünkü bilgisayarlara algılatabilmenin tek yolu Bölüm 9'da ayrıntıları açıklanacak olan bulanık mantık kuralları ile mümkündür. Bazı durumlarda belirsizlik çok anlamlılık olarak karşımıza çıkar. Bu tür belirsizlikleri tamamen yok etmek mümkün değildir ve zaten onların fazlaca zararları da yoktur. Mesela, şizofren denildiğinde herkesin algısı birbirinden farklı olduğundan bunun herkes tarafından nesnel (objektif) olarak aynı manada algılanması mümkün değildir ve bunun için sözel belirsizliği gidermek de pek mümkün olamamaktadır. Şizofren benim, sizin

veya başkalarının zihinlerinde yerleşmiş anlama göre aklımızda şekillenir ve her birimize şizofren nedir diye soru sorulsa, kendi kavramlarına göre her biri birbirinden oldukça farklı fakat yaklaşık anlam ifade eden durumlar ortaya çıkar. Burada kesin bir tek anlam söz konusu olmadığından bu gibi belirsizliklerin klasik (iki-değer) mantık alanında çözümlenmesi mümkün değildir. Bölüm 9'da açıklanacağı gibi bu tür sözel belirsizlikler bulanık mantık ilkeleri ile çözüm süreci içine konulabilmekte ve ona göre uygun kararlar alınabilmektedir.

Tıp dilinde, günlük hayatta da olduğu gibi, diğer bir belirsizlik türü de açıkça ifade edilmemiş, bilinmeyen, tarif edilmemiş ve karar verilmemiş durumlarda ortaya çıkar ki bunun tıp dilinde mutlaka bir ortak anlama getirilmesi ve ona göre tıp dilinin zenginleştirilmesi gereklidir. Bu tür açıklanmamış bilgi kaynakları veya kelime kökeni anlamındaki eksiklikler her ne kadar belirsizlik gibi görünse de önceki belirsizlik türlerine göre oldukça zararlı ama giderilmesi mümkün olan durumlardır. Bu bir göğüs anjini sorunu değil zatürredir, diyerek karar alınması durumunda göğüs anjini ile zatürre arasındaki belirsizlik giderilerek kesin karar alınması, tıp dilinde kişiyi çıkmaza sokan böyle bir belirsizliği ortadan kaldırmış olmaktadır.

Tam anlamı ile belirgin olan söz ile belirsiz söz arasında, açık olan bilginin kesin sınırları olmasına karşılık diğerinde böyle bir durum yoktur. Her ne kadar tıp dilinde kişi tam anlamı ile açık olan bilgiler istese de buna özellikle tıp alanında ulaşmak zor olduğundan kesin sınırlı olabilecek anlamlar yerine belirsizlik içeren mantık kuralları Bölüm 9'da açıklanacak olan bulanık man-

tık kuralları ile karar verme işlevinin içine sokulabilir. Buradan da tıp alanında bulanık mantık ilkelerinin ne kadar daha etkin olduğu sonucuna da varabiliriz.

7.5.1 Tıpta Belirsizlik

Matematik, fizik ve mühendislik alanlarında iki kere iki dörttür ama tıp alanında kesin 2 gibi sayılar olmadığından 2 kere 2 dört değil oldukça dört, aşağı yukarı dört, yaklaşık dört, dörde yakın, dört civarında, dörtten biraz büyük veya küçük olabilmektedir. Aslında iki kere ikinin tam kesin bir şekilde dört etmemesi kişiyi korkutmamalıdır. Çünkü bugün artık bu tür belirsizlikleri işleyebilen bir bulanık mantık küme sistemi, çıkarım motoru ve sonunda en uygun sayıya durulaştırarak klasik (iki-değer) mantık gibi tek, kesin bir sayı veren durum karşımıza çıkar (Bölüm 9). Benzer olarak bir hasta kişinin vücut sıcaklığı ne ise ona göre tıp dilinde verilen bir karar o sıcaklık derecesinin yarım derece altında veya üstünde olsa acaba tabibin verdiği tedavi yönteminde bir değişiklik olur mu? Benzer şekilde sorular nabız ve kalp atmaları için de geçerlidir. Buradan da kelimeler veya cümleler içinde her ne kadar belirsizlik varsa da bu belirsizlikler o kelime veya cümlenin belirttiği en muhtemel cevabın hep yakınında kalırlar. Bu nedenle en muhtemel duruma sözel olarak karar verilse bile, verilen karardan, o kelime veya cümle muhtevası değişmediği sürece, hep o en muhtemel kararın yakınında kalındığından, aynı şekilde karara sadık kalınarak belirli bir kabul ve geçerlilik aralığında, en doğru sayılabilecek çözüme ulaşılır. Benzer şekilde bir hastanın hastanede belirli bir süre kalması kararlaştırıldığında, o kişi duruma göre belirlenen süreden bir veya birkaç gün daha fazla veya eksik de kalabilir. Böylece hastanede kalma süresinde

bile bugünkü bilim ve teknoloji seviyesine rağmen kılı kırk yarar derecede doğruluk arayacak biçimde karar verilemez. Mesela, bir kişinin hasta olduğunu bugün anlarsak onun hemen bir veya birkaç gün içinde iyileşeceğine kesin değil ama belirsizlik içerecek (yaklaşık) şekilde karar verebiliriz. Tıp alanında değişik belirsizlikler vardır. Bunlardan yüklem ile ilgili olanlar arasında bebek, çocuk, delikanlı, yetişkin, sarılık, kızamık, göğüs, baş veya karın ağrıları, yüksek ateş, hassas, keyifsizlik vb. bulunmaktadır. Bunun yanında yine tıp dilinde nicelik kelimeleri arasında biraz, birkaç, fazla aşırı, uç (ekstrem) gibi bulanıklık (belirsizlik) ifade eden kelimeler bulunur. Ayrıca, zaman kavramlı belirsizliklerden akut, kronik, ani, yakında, hızlı gibileri de vardır. Frekans yani sıklık bakımından da genellikle, nerede ise daimî, zaman zaman, nadiren, oldukça, pek sık, çok nadir vb. belirsizlik gösteren kelimeler de bulunmaktadır.

BÖLÜM 8
Sayısal ve grafik teşhisler

"Sayılarla hesap ve grafik, sözle anlaşılamayan durumları anlatır."

8.1 Giriş

Felsefe faaliyetleri içinde tıp ile ilgili olanlar ilk zamanlarda insanoğlunun çevresi ve kendisi ile etkileşimi sonucunda elde ettiği bazı ilkel gözlemleri yorumlayarak doğayı ve sıhhatini bir ölçüye kadar tanımak tutkusu ile başlamıştır. Böyle bir tutkunun gerçekleşebilmesi, hiçbir ölçüm cihazı olmadan, sadece akıl yürütme ve mantık muhakemeleri ile önce faydalı olan önermelere, bunların da esas alınması ile de kuramlara (teori) ve sonuçta genel birtakım hükümlere varılarak kanun ve yöntemlerin elde edilmesi başarılmıştır. Yüzyıllar boyunca süren bu gelişmelerden sonra matematiğin de katılmasıyla kısa, fakat anlamlı ortak bilim dilinin gelişmesinde sayısal temeller atılmıştır. Bazen sadece akıl, mantık, sağduyu ve tecrübe birikimleri sonunda varılan yorumların genel olmayıp yerel ve kısa zaman sürelerine münhasır olduğu hemen görülememiş ve oldukça yanlış olan bu teşhislere dayalı gelişmeler insanoğlunun bilgilenme yolundaki gelişmesini yavaşlatıcı faktörler olarak karşımıza çıkmıştır.

Özellikle son üç yüz yıl içinde gelişen cihazlar sayesinde incelenen olayların kısmi ölçümlerinin yapılması sayesinde daha da sayısal hale gelen düşünce sistemi ile bu sayıların işlenebilmesi için yöntemlerin geliştirilmesine doğru yol alınmıştır. Bu yol boyunca

geliştirilen ve matematikten daha kolay anlaşılarak herkes tarafından kullanılabilen "istatistik" yani ölçüm ve veri değerlendirme dalı doğmuştur. Demiray (1988) tarafından hazırlanan Temel Türkçe Sözlük'te istatistik "İlkeleri olasılıklar kuramından çıkan olguları ya da sayısal veriler dizisinin incelenmesini amaç edindiği kadar yöntemli gruplandırmayı da göz önünde tutan uygulamalı matematik dalı," olarak tanımlanmıştır. Bu tanımda incelenecek olayların belirsizlik içermeleri, elde edilen sayılar dizisinin işlenerek sonuç çıkarılması ile faydalı yorumlara varılması ve olayın karakteristiğini yansıtacak şekilde alt guruplara ayrılması gibi fikirler yatmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile hem acemi hem profesyonel araştırıcılar ve teknisyenler inceledikleri olayların tamamen belirgin olmayıp değişik ölçeklerde rastgele içeriğe sahip olduğunu gözlemişlerdir. Tıp alanında ise bu tür belirsizlikler tarihin derinliklerinden beri sürmektedir ve bugünlerde her türlü bilim ve teknoloji gelişmelerine rağmen, yine de belirli bir ölçüye kadar sözel veya sayısal belirsizlikler bulunmaktadır. Bu tür olayların incelenmesinde kesin yöntem ve yorumlara yer veren iki-değer mantığı ve matematik yerine belirsizliği işin içine katarak olayları incelemeye yarayan "ihtimal hesapları," "istatistik" ve daha geniş anlamda "stokastik" yöntemler geliştirilmiştir (Şen, 1994). Laboratuvarlarda yapılan deneyler, tıbbi ve sosyal olaylar, işletme ekonomisi veya doğanın (atmosfer, astrofizik, yer bilimleri vb.) gözlenmesi ile elde edilen ölçümler gittikçe çoğalmaktadır. Bunun sonucunda, her türlü tıp, mühendislik, sosyal, yer, uzay ve atmosfer bilimleri ile iktisat, işletme vb. alanlarda istatistik yöntemlerle sürekli ve gün geçtikçe artan yoğunlukta olmaktadır. Sadece ölçümlere dayanan çalışmaların başarı ile

sürdürülebilmesinin ilkeleri, fiziksel yorumları da beraberinde getiren istatistik kavramı temellerinin çok iyi anlaşılmasına bağlıdır. Bu sebeple mekanik olarak istatistik formül ve yöntemlerin uygulanmasından ziyade bunların akıl ve mantık yorumlarının yapılabilmesi için incelenen olayların iç yapılarının oldukça iyi bilinmesi gerekir (Şen, 2002).

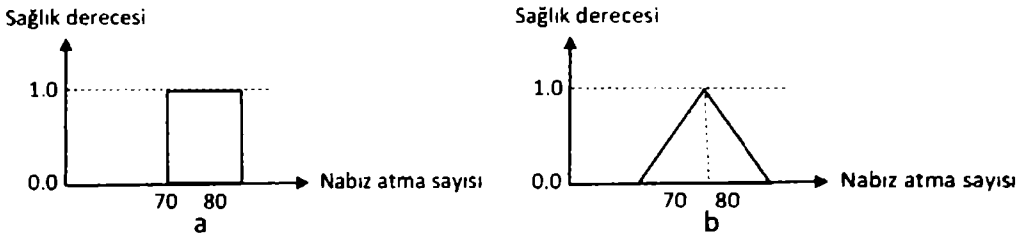
Tıp alanında, geçmiş zamanlarda bilgilerle sözel teşhisler yapılırken, bugün artık sayısal bilgilerle çok daha derinlemesine ve belirleyici teşhisler konulabilmektedir. Bunun belli başlı sebeplerinden biri, teknoloji ve onun gelişmesini sağlayan mühendislik yazılım ve cihazlarının sürekli olarak güncellenmesidir. Bugün için doktorların kullandıkları cihazlar bilimsel yöntemlerle incelenirse onların kullanımına arz edilen geçmişteki röntgen filmlerine ilave olarak çok farklı cihazların geliştirildiği ortaya çıkar. Bunlar arasında, günümüzde en fazla sözü edilen MR (Magnetic Resonance) denilen ve insanın vücudunun tabaka tabaka taranmasını sağlayan cihazlardır.

Elde, bir konuda yapılmış ölçümler yani sayı değerleri bulunmakta ise bu sayı kümesini grafik hallere dönüştürerek daha anlamlı yorumlar ile teşhis konulması mümkündür. Grafikler tabibin topta daha anlamlı teşhisler yapabilmesini sağlar.

8.2 Belirsiz Sayısal Bilgiler

İlk sayısal bilgiler oldukça basit olup genelde tansiyon, nabız vb. basit ölçümler ile ilgilidir. Uzun yıllar boyunca edinilen tecrübeler sonucunda sağlıklı bir insanda bir dakika boyunca nabız atma sayısı 70-80 arasında olmalıdır, denilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken alt (üst) sınır olan 70 (80) dışında kalan durumların tehlikeli olduğu söylenir. Ancak,

burada da sınırların keskinliği yerine yumuşaklığı göz önünde tutulmalıdır. Şekil 19'da bu nabız atışı sayıları için biri klasik (iki-değer) diğeri de bulanık mantık (çok-değer) alanında olmak üzere iki farklı durum gösterilmiştir.



Şekil 19: Klasik ve Bulanık Mantık Nabız Atma Sayıları

Şekil 19a'da kesinlikle alt ve üst sınır olmasına karşılık Şekil 19b'de ise oldukça yumuşak geçişler bulunmakta ve bu geçişlerin sağında ve solunda Şekil 19a'daki kesinlik sınırlarını da işin içine alan taraflar bulunmaktadır. İnsan yaşına uygun olarak normal nabız atış sayıları belirlenir. Yaşlılara göre gençlerde daha düşük seviyelerde nabız atma sayısı geçerlidir. Aynı kişinin gün içinde de nabız atışları yaptığı işe ve özellikle harekete göre az da olsa değişir ve bu nabız atışları için sürekli olarak sabit bir sayının bulunmadığıdır. Eğer nabız atışı aşırı olarak yükselirse bu da tansiyonun yükselmesine sebep olarak kalp damarları ile ilgili ciddi sorunlar ortaya çıkabilir. Böylece nabız atışları ile tansiyon ölçümleri arasında bir ilişkiden söz edilebilir. Şimdiye kadar sağlıklı insanlar üzerinde yapılan ölçümler sonunda normal tansiyonun büyük değerinin 11-14 küçüğünün ise 7-9 arasında olması beklenir. Çizelge 1'de insanların yaşlarına göre normal nabız atışları değerleri verilmiştir.

Çizelge 1: Normal Nabız Atış Sayıları

Yaş aralığı	Atış sayısı
0 – 1	120 -140
1 – 3	90 – 120
3 – 7	90 – 100
7 – 20	80 - 90
> 20	60 - 80

Bu çizelgedeki en son satırdan yaşın 20'den fazla olması halinde nabız atış sayılarının 60–80 arasında kaldığı belirtilmiştir. Burada da iki-değer mantığına göre sınıflandırma yapılmıştır. Hâlbuki uzman bir doktor bu sınıflar arasında belirli bir miktarda girişimlerin olabileceğinin farkındadır. Mesela, 20 yaş üstü için verilen üst sınır olan 80 yerine 81 veya 82 olması kişinin yaşının mutlaka 20'den büyük olduğu anlamına gelmez. Benzer şekilde yine insanların yaşlarına göre bir dakika süresince kalp atış hızları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2: Kalp Atış Hızı (Atım/Dakika)

Yaş	Kalp hızı (atım/dakika)	
	Normal	En büyük
20	100 - 150	200
25	98 - 146	195
30	95 - 142	190
35	93 - 138	185
40	90 - 135	180
45	88 - 131	175
50	85 - 127	170
55	83 - 123	165
60	80 - 120	160
65	78 - 116	155
70	75 - 113	150

Önceki çizelgedeki sınıflama için söylenilenlerin ışığı altında yine iki-değer mantığına göre örtüşmeyen yani iç içe geçmeyen sınıflamalar bulunmaktadır.

Çizelge 3'te ise yaş gruplarına göre insandaki tansiyon değerleri de milimetre cıva cinsinden sayılarla belirtilmiştir. Halk arasında normal tansiyon değerleri 7–14 arasındaki sayılarla ifade edilir.

Çizelge 3: Normal Tansiyon Değerleri

Yaş grubu	Tansiyon (mmHg)
< 1	90 - 60
1 - 10	100 - 70
10 - 18	110 - 73
18 - 35	120 - 75
35 - 50	130 - 80
50 - 70	140 - 85
70 - 90	150 - 87

Bu çizelgelerde belirtilen sayıların dışında kalan durumlarda tıp uzmanları sağlığınız için bir doktora müracaat edin demektedir. Bunda doğruluk payı vardır. Bu sayılara klasik (iki-değer) mantık açısından baktığımızda bu nasihatın kesin doğru olduğu sonucu çıkar. Fakat bulanık mantık açısından bakınca sınır sayılarına yaklaşıldığı zaman bir tıp uzmanına görünülmemesi halinde bu sınır değerlerini aşan bir takım insanlarda sayının daha da artması doktora görünmek ihtiyacına işaret eder. Acaba hangisi tam doğrudur diye bir soruya verilecek kesin ve mutlak bir cevap yoktur. Kişi kendisinin nabız atışları ile tansiyon sayılarını takip edip sınırların iki-değerli veya çok-değerli (bulanık) olarak artı-

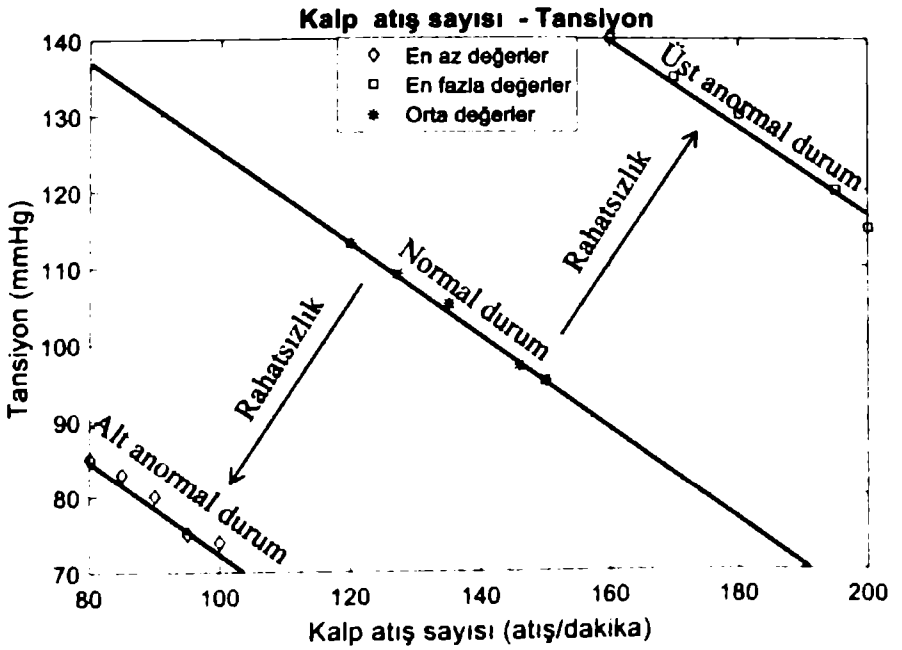
şında bir süreklilik hissettiği zaman bir doktora müracaat etmesi, yapılacak en akıllıca davranış olarak tavsiye edilebilir.

Çizelge 2 ile 3 arasında acaba bir ilişki var mıdır? diye merak edildiği zaman yaklaşık yaş gruplarına göre nabız atış sayısı ve tansiyon değerleri düşünülürse Çizelge 4 elde edilebilir.

Çizelge 4: Kalp Atış Sayısı – Tansiyon

Yaş grubu	Bir dakikada kalp atış hızı			Tansiyon (mmHg)		
	En az	Orta	En fazla	En az	Orta	En fazla
20	100	150	200	74	95	115
30	95	146	195	75	97	120
40	90	135	180	80	105	130
50	85	127	170	83	109	135
60	80	120	160	85	113	140

Bu çizelgedeki sayılar daha anlamlı hale getirilebilmek için grafik halinde Şekil 20'de sunulmuştur.



Şekil 20: Kalp Atış Sayısı – Tansiyon İlişkisi

Bu şekildeki grafikten farklı iki ölçüm değerleri arasında bulunan ilişkinin aşağıdaki özellikleri ortaya çıkar. Normal bir sağlıkta nabız ve tansiyon birlikte hareket eder.

1) Kalp atış sayısı ile tansiyon arasında ters ilişki bulunmaktadır.

2) Ortada bulunan normal durumdan uzaklaştıkça yani kalp atış sayısı ve tansiyon azaldıkça veya artıkça rahatsızlık derecesi de artmaktadır.

Yüksek tansiyon belirtileri arasında insanın ensesinden alın bölgesine doğru yayılan baş ağrısı, kulak uğultusu ve kulak çınlaması, baş dönmesi, burun kanaması, çarpıntı, terleme, sık sık idrara çıkma gibi haller gelir. Düşük tansiyonda ise baş dönmesi, tam net görememe; soğuk, nemli, soluk olan cilt, hızlı nefes alıp verme, kalbin hızlı atması, halsizlik, yorgunluk, mide bulantısı, zihin bulanıklığı, bayılma hallerinden bir veya birkaçı aynı anda ortaya çıkabilir.

8.3 Tıp ve İhtimal (Olasılık) Yöntemleri

Tıp alanında o kadar sayısal belirsizlikler bulunmaktadır ki, buna en basit bir misal olarak; bir hekim veya doktorun "Sende %80 kanser ihtimali var," demesi sayısal bir bilgidir ama onun ortaya çıkması kadar çıkmaması durumu da olduğundan, insanı daima şüphe içinde bırakan ve ihtimalin kendi çıkarı tarafında ortaya çıkması temennisinde bulunurlar. Mesela, senin hastalığın %50 kadardır denildiğinde bile kişi düşünceye dalabilir. Zaten uzman bir tabip dışında sözel bilgilerle hiç kimse sen %80, %90 veya %100 sağlıklısın diyemez. Bazı bildiğim kişiler vardır ki doktorların sen %90 ihtimal ile mesela 3 seneden daha fazla yaşamazsın demiştir, ama %10'luk kısım gerçekleşmiştir yani 3 yıldan

çok daha fazla yaşamıştır. Verilen bu misalleri çoğaltmak mümkündür. Eğer tıp alanında ihtimalli durumlar yani belirsizlikler olmasaydı insanoğlu şimdiye kadar her türlü hastalığa tedavi bulurdu. Bu ihtimaller arasında %100 olan bir tanesi vardır ki o da ölümdür.

Felsefe düşüncesi çıkarımlarından bir tanesi klasik olarak tümdengelim türünde şöyledir:

"Bütün insanlar ölümlüdür."

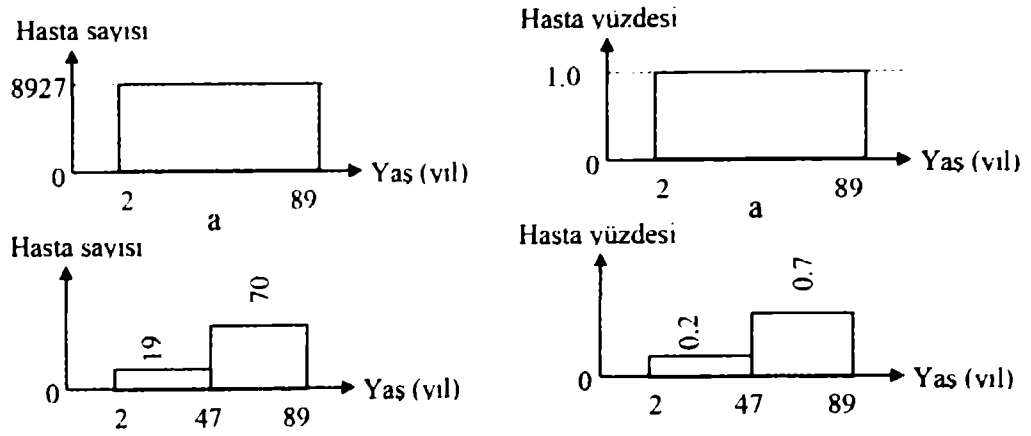
"Mehmet Yiğit de insandır."

"O halde, Mehmet Yiğit de ölecektir."

Buradan yapılabilecek bir çıkarım da şudur: Tıp ilmi insan sağlığını daha da iyileştirebilir ve hatta insan ömrü biraz uzatılsa bile sonunda ölüm vardır. O halde tıp ilmi bütün uğraşılara rağmen insan hayatını, insani düşünceye göre uzatabilir ama sonunu önleyemez.

Evlenen çiftlerin çocuklarının erkek mi kız mı olacağını bilemememize karşılık, uzun zaman süresinde sağlıklı bir denge için erkek veya kız olma ihtimallerinin %50 olduğunu tahmin etmek en kolay bir iştir.

Tıpta ihtimal hesaplarına bir misal olması bakımından bir hastaneyi göz önüne alalım. Oraya gelen hastaların hastalık çeşitleri değil de yaşları düşünüldüğünde önümüze, -diyelim- bir sene zarfında gelen 8927 kişinin yaşlarını içeren bir yaş kümesi çıkar. Ziyaretçiler içinde en küçük yaşın iki en büyüğünün de 89 olduğunu hemen bu sayı kümesinden tespit edebiliriz. Eğer yaş ile gelen hastaların sayısını bir eksen takımında gösterirsek karşımıza Şekil 21a'daki gibi bir dikdörtgen şekil çıkar.



Şekil 21: Sıklık (Frekans) – Hasta Sayısı İhtimal Grafikleri

Yaş aralığını iki eşit parçaya bölerek (82-47 ve 47-89 aralıkları) her bir aralığa düşen hasta sayısını düşünürsek Şekil 21b'deki (sol tarafta) gibi iki tane dikdörtgen ortaya çıkar. Her bir dikdörtgendeki hasta sayıları birbirinden farklıdır, ancak toplamlarının toplam hasta sayısına (8972) eşit olması gerekir. Yaş aralığını 3, 4, 5 vb. eşit alt aralıklara bölerek her bir alt aralıktaki hasta sayısını hesaplar ve benzer şekilde grafik haline dönüştürürsek alt aralık sayısı kadar bitişik dikdörtgenler ortaya çıkar. Mesela, Şekil 21c'de (sol tarafta) 5 alt aralık sayısı için ortaya çıkan dikdörtgenler ile her birindeki hasta sayısı verilmiştir. Şekil 21'deki sol tarafta bulunan grafikler hasta sayısının yaş grupları içinde nasıl değiştiğini gösterir. Bu tür grafikler yapılan örnekleme sayısı ile tespit edilirler. Mesela, burada 8927 örneklemenin bulunduğu varsayılmıştır. Bu grafiklerin her biri örnekleme sayısına bağlıdır.

Hekim bir genelleme yapmak istediği zaman, örnekleme sayısından kaçınmak için her bir alt yaş grubuna düşen hasta sayısını toplam hasta sayısına böler. Bu şekilde yüzde miktarları (ihtimalleri) elde ederek daha temsil edici sayılara ulaşmış olur. Şekil

21'in sağ tarafındaki grafikler yaş gruplarındaki hasta yüzdelerini gösterdiğinden daha anlamlı bir çıkarım yapmaya yarar. Hasta yüzdelerinin toplamının mutlaka 1'e eşit olması gerekir. Yüzde grafiklerin en önemli göstergelerinden biri; hangi yaş grubunda hastalığın daha fazla olduğunu gösterir. Mesela Şekil 21'deki yüzde grafiğin 5 alt yaş grubundan ibaret olanında en fazla hastalığın 19–35 yaş grubunda en az hastalığın ise 89 yaşına yaklaşmış olanlarda görüldüğünü ifade eder.

Aslında bu tanım insanlığın en eski devirlerinden beri sözel olarak bulunmaktadır. İnsanoğlu kendi tecrübelerinden yararlanarak bazı olaylar hakkında zamanla bilgi birikimi sonucu fikirler ileriye sürebildiği gibi, o olayın olabilirliğinin zaman ve konum olarak yüzdesi (ihtimali) hakkında yaklaşık sayısal ifadeler bile verilebilir. Mesela, belirli bir yerde bulunan bir köylüye, o yörenin iklimi hakkında sorular yöneltirseniz genel olarak faydalı bilgiler alabileceğiniz gibi, acaba yüzde ne kadar bir ihtimalle onun ortaya çıkması muhtemeldir derseniz, buna bile sayısal bir cevap alırsınız. Zaten günlük hayatımızda bile konuşmalarımızda yüzde yüz veya yüzde şu kadar gibi ifadelerle hemen hemen her an karşılaşabiliriz. İşte aslında ihtimalin halk arasında tanımı bu yüzdedir. Buradan hemen şu sonuçlara varmak mümkündür. Yüzdeyi ifade eden bu ihtimal değeri eğer yüzde yüz olursa o olayın muhakkak ortaya çıkacağını; yüzde sıfır olursa asla olmayacağını belirtir. İşte bu iki uç sınır, iki-değer mantığının sözel çıkarımlarını (doğru ve yanlış) temsil eder. Her iki halde de aslında bir belirlilik söz konusudur. O halde belirsizlik bu iki sınır arasında kalmaya mecburdur. Buradan çıkarabileceğimiz bir gerçek, aslında bütün insanların hayatları boyunca en azından yöntemlerini bilmeseler bile ihtimal

cümleleri ile kendi tecrübe ve kanaatlerini belirttikleri ve bunun çok yaygın olarak kullanıldığını anlarız. Benzer olarak tıp alanında çeşitli hastalıklar ve onlar hakkındaki görüşlerin hemen hemen hepsinin ihtimalî (olasılıklı) olduğu hükmüne varabiliriz. Bilimsel olarak ihtimal tanımları arasında aşağıdaki değişik yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir (Şen, 2002).

8.3.1 Kişisel İhtimal

Yukarıda belirtilen, günlük hayatta bir olay karşısında kişinin inanç, kanaat veya tecrübesini yansıtan ve sıfır ile bir arasında olan sayıya ihtimal denir. Bu tür ihtimal tanımları tıp alanında sıkça kullanılır. Çünkü her bir doktor belirli bir hastalık teşhisi ve tedavi olarak verilebilecek ilaçlar için mutlak kesinlik yerine, belirli bir ihtimal (yüzde) ile karar verir. Birçoğumuz bir doktorun verdiği ilacın fazlaca faydası olmadığını söylediğimizde, doktor ona bir de şu ilacı dene diye tavsiyede bulunabilir. Hasta olan kişi değişik doktorlara gittiğinde tedavi için ona farklı ilaçlar veriliyorsa bunun anlamı, doktorlar arasında da ilaçların kullanımı ve etkisi ile ilgili olarak, bir dereceye kadar kişisel ihtimal bulunduğudur. Aynı konuda bilgi ve tecrübeye sahip olan değişik kişiler, birbirinden farklı ihtimaller ileriye sürebilirler. İşte bundan dolayı bu tür ihtimale kişisel ihtimal denir. Özellikle belirsizliği fazla olan bilimlerde mesela, tıbbiye, yer ve atmosfer bilimleri, iktisat ve mühendisliğin bazı dallarında (deprem, meteoroloji, su, jeoloji vb.) bu tür ihtimaller oldukça yaygın kullanılır. Hatta bilimsel tecrübe ile bu tür kişisel ihtimaller zamanla 1'e doğru yaklaşacak ama asla bir olamayacaktır. İhtimalin zamanla 1'e doğru yaklaşmasının anlamı, o kişinin zamanla daha da uzman ve bilgili hale geldiğidir. İşte bu 1'e doğru yaklaşımla o kişi mesleğinde saygın ve tecrübeli kişi ola-

rak ün kazanabilir. Hasta olduğunuzda 4-5 doktora giderseniz, her biri kendisine göre ortak bazı ilaçlar olsa bile biraz farklı ilaçlar da verir. İşte bu tıp biliminin belirsizlik içerdiğine işaret eder.

Kişisel ihtimalin isabeti tecrübe ve bilgi birikimi ile artarak bir doygunluğa ulaşır. Bugün işletmelerde, sigorta şirketlerinde ve mühendislikte kullanılan ve uzman sistemler denilen bilim yöntemlerinin aslı, bu tür kişisel ihtimallerin toplanarak sistematik bir şekilde ortalamasının alınmasından başka bir şey değildir. Bir konu hakkında, mesela bir yerde kaç metre derinlikte bir kil tabakasına rastlanacağı sorusuna, o yerin jeoloji ve zemin etütleri ile yakından uğraşmış bilirkişiler arasında yapılan soruşturmadan, hangi metrelerde ne gibi yüzdeler (ihtimaller) ile bir kil tabakasına rastlanacağı hakkında bilgiler alınır. Böylece bağımsız görüşler alınmış olur. Herkesin kendi görüşüne göre söyleyeceği ihtimallerin ortalama veya en sık olanının alınması ile değişik uzmanların ortak görüşlerini yansıtan, daha güvenilir bir ihtimal elde edilir. Yapılan birçok anketlerden bu tür bilgiler ortaya çıkarılabilir.

8.3.2 Klasik İhtimal

Kişisel görüşlere yer vermeyerek, olayın meydana gelebilecek tüm sonuçlarının bilinmesi ancak bunlardan hangilerinin hangi zaman ve konumlarda meydana geleceğinin bilinmemesi gerekir. Zelzele, yağış, sondaj, döviz kuru, hastalık sayısı, hava kirliliği, kaza olması gibi doğal, sosyal, ekonomik vb. olayların mümkün olabilecek tüm sonuçlarının bilinmesine imkân ve ihtimal yoktur. O nedenle de klasik ihtimal tanımı bile kullanılamaz. Yani ihtimal değeri veri sayısı artıkça değişebilir ve çok fazla veri sayısı durumunda sabit bir değere ulaşabilir.

Bu ihtimal türünün kullanılması için incelenen bir olayın örnekleme yapılarak sonlu sayıda ölçümlerinin elde edilmesi gerekir. Böylece içinde bir düzen olmayan sayılar dizisi veri olarak kaydedilir. Bu verilerin en küçük ve en büyük değerleri arasında kalan değişim aralığı tıpkı Şekil 21'deki gibi belirli sayıda alt sınıflara ayrılarak her bir alt sınıfa düşen verilerin yüzdesinin bulunması ile klasik ihtimal değerleri elde edilir. Şekil 21'in sağ tarafındaki grafiklerde bulunan her bir dikdörtgenin sayısı klasik ihtimal değeridir. Mesela rahatsızlığın hastalıklı ve hastalıksız gibi basit iki gruba ayrılması halinde sonuç iki tane klasik ihtimal değerine sahip olacaktır. Böylece bundan sonra gelecek bir kişinin rahatsızlığının hastalıklı mı yoksa sağlıklı mı olacağı ihtimali bir durum olarak karşımıza çıkar. Eğer ardışık kişilerin birbirine etkisi yani bağımlılığı söz konusu değilse (hastalık bulaşıcı değilse) bundan sonraki kişinin hastalıklı olmasının ihtimali 0,50'dir. Kişilerin, vücut sıcaklıklarına göre hafif, orta ve şiddetli gibi üç sözel sınıfa ayrılması halinde, şayet başka hiçbir bilgimiz yok ise ve bunların ortaya çıkmasının birbirinden tamamen fiziksel olarak bağımsız olduğu kabul edilirse bundan sonra gelecek olan hastanın bunlardan herhangi birisinde olması ihtimali 1/3=0,333'tür.

8.3.3 Sıklık İhtimali

Ölçümlere dayanan bilimsel yaklaşımların hepsinde çok yaygın olarak kullanılan bir ihtimal türüdür. Bu daha önceki bölümlerde izah edilen bağıl sıklık ile aynı anlamı taşımaktadır. Kısaca belirlenen bir sınıf aralığına düşen veri sayısının elde mevcut olan toplam veri sayısına oranına eşittir.

8.4 Tıp ve İstatistik Yöntemleri

İstatistik çalışmalarında gaye, verilen bir ölçüm dizisinden yararlanarak olayı tasvir edebilecek en uygun yöntem, model veya algoritmanın belirlenmesidir. En genel hali ile istatistik uygulamalarında aşağıdaki sorulara cevaplar aranır:

1) Sonlu sayıdaki örnek ölçümlerden sonsuz sayıda diyebileceğimiz durumlar yani olayın tümü için bir kural elde edebilir miyiz? Bunun en basit hali verilere en uygun ihtimal (olasılık) yoğunluk fonksiyonlarının elde edilmesidir. Bu dağılım fonksiyonlarından en fazla geçerli olanı Bölüm 6, Şekil 9'da gösterilmiş olan normal (Gauss) dağılım eğrisidir. Burada dağılım fonksiyonunun parametreleri sayısal olarak bulunabilir.

2) Bir olaya tesir eden etmenler arasında acaba önemli bir bağımlılık bulunmakta mıdır? Bu klasik olarak korelasyon katsayısı veya istatistikteki regresyon (iki değişken arasında ilişkiyi veren matematik denklemin bulunması) çözümlemesi yöntemi ile elde edilir. Böylece Bölüm 6, Şekil 12'de sözel olarak açıklanmış olan akıl eşleşisinin istatistik yöntemleri ile her bir değişken arasındaki ilişkinin bulunmasına eşdeğerdir. Burada ilişki denklemindeki katsayılar sayısal olarak bulunabilir.

3) Acaba çok sayıda olan etmenleri etki derecelerine göre sıralayıp en fazla tesir edenleri göz önünde tutarak bir teşhis yapsak daha etkin, süratli ve anlamlı olur mu? Burada hangi değişkenin ne kadar etki yaptığının parametresi bulunabilir.

Bir kere olayın ortaya çıkışını istatistik model veya parametrelerle ifade ettikten sonra aynı olayın gelecekteki davranışlarını

önemli ölçüde tahmin etmek mümkündür. İstatistik yöntemler, uygun model veya algoritmanın kurulması ile parametrelerinin verilerden elde edilmesi için gereklidir. İstatistiğin birçok ilmi araştırmalar ve endüstriyel çalışmalarda faydası vardır. Aşağıda istatistik yöntemlerinin uygulanabileceği konulardan bazıları verilmiştir (Şen, 2002).

(a) Elde edilecek sonuçların kalitesinin kontrol edilmesi için bazı teşhis, örnekleme, plan, tedavi ve tasarımlarının yapılmasında,

(b) Karmaşık olan sistemlerdeki işe yaramayan bileşenlerin (hata, gürültü, parazit, patoloji gibi) tespit edilerek kontrol altına alınması ve en iyi tasarımların yapılması,

(c) Geçmiş verileri kullanarak geleceğe yönelik başarılı veya başarısız olabilecek test ve tahminlerin yapılması; Geçmiş ve eldeki verilerden tedavi yöntemlerinin belirlenmesi,

(d) En iyi sonucu verecek teşhis ve örnekleme planlarının yapılarak en küçük hata ile sonuçlara varılması,

(e) Değişik kişilerden veya olgulardan alınan numuneler incelendikten ve sayısal olarak değerlendirildikten sonra incelenen olayın veya kişilerin rahatsızlıklarındaki tek türlülüğünün (homojenliğinin) geçerli olduğu bölge ve yerlerin tespit edilmesi,

(f) Cihazlardan tarafsız okumalar alarak ölçümlerin yapılabilmesi için kalibrasyonun sağlanması,

(g) Verilen karar ve teşhislere değişik etmenlerin etkilerinin önemli zararlarının bulunup bulunmadığının araştırılması,

(h) En iyi cihaz, ilaç vb. durumların değiştirilmesi gerektiğinin ve bakım yapma süre ve sıklıklarının belirlenmesi,

(i) Değişik sonuç, karar ve teşhislerin kıyaslamalarını yaparak öncelik sıralarının belirlenmesi,

(j) Arzu edilen sonuca, istenilen güvenilirlikle ulaşabilmek için gerekli numune sayısının veya gözlem süresinin belirlenmesi,

(k) Elemanlar arasındaki ilişkiler ve şartlı özellikleri göz önünde tutarak çok değişkenli gelişme programlarının tesis edilmesi,

(m) Eldeki malzeme ve ilaçların kalite kontrolünün yapılması,

(n) Tıpta bir ilacın yan etkilerinin olup olmadığına anlamlı bir şekilde karar vermek,

(o) Doğa, sosyal, ekonomi ve tıp bilimlerinde öngörü yapmak için istatistik yöntemlerine mutlaka ihtiyaç vardır.

İstatistik, matematik gibi kesin olan denklemler yerine elde mevcut olan verilerden yaklaşık bile olsa bazı yöntem, algoritma, grafik temsil ve bunları esas alan değişik grafikler ortaya çıkararak önemli yorumlar yapmaya yarayan bir bilim dalıdır. Özellikle günümüzde matematikten daha fazla tıp alanında uygulama bulan sayısal veri esasında istatistik konuları gelmektedir. Bunlar arasında tıp açısından en önemli olanı iki farklı değişken arasında ilişkinin bulunup bulunmadığının araştırılmasıdır. İstatistik alanında buna "regresyon çözümlemesi (analizi)" adı verilir. Bunun için elde farklı iki değişken için aynı şartlarda ölçülmüş sayısal veri dizilerinin bulunması gereklidir. Bunlara misal vermek için aşağıdaki noktalar söylenebilir:

1) Tansiyon ile nabız atması arasında (bkz. Şekil 21),

2) Vücut sıcaklığı ile nabız atışları arasında,

3) Verilen değişik dozajlardaki bir aşı miktarı ile vücut sıcaklığı arasında,

4) Kan basıncı ile akışı arasındaki ilişki,

5) Kan kirliliği için diyaliz makinasına konacak sıvının konsantrasyonunun belirlenmesi,

6) Vücuda yapılan aşı ile vücut sıcaklığı arasındaki ilişki,

7) Vd.

Araştırıcı ve mühendislerin en fazla karşılaştıkları ve pratikte yaygın olarak arzu edilen, birbirinden farklı iki değişken arasında belirli bir fonksiyonel bağıntının bulunup bulunmadığının araştırılmasıdır. Bütün eğitim boyunca katsayıları ile beraber verilen bir fonksiyonun (doğru denklemi, mesela ikinci dereceden bir polinom, üssel fonksiyon) kartezyen koordinat sistemine çizilmesi istenmiştir.

İstatistik çalışmalarında bunun tam aksini yani verilen verilerden kartezyen koordinat sistemine işaretlemelerin yapılarak değişkenler arasındaki ilişkiye işaret edecek nokta (veri) saçılımlarının ortaya çıkarılması ile önce görsel olarak grafik şekline karar verilmesi önemlidir. Daha sonra saçılma noktalarını en iyi biçimde temsil edecek fonksiyonun gerek şeklinin gerekse parametrelerinin elde edilmesi için faydalı olacak algoritma ve yöntemlere ihtiyaç vardır. Atmosfer bilimleri, yer bilimleri, sosyal bilimler, iktisat, ekonomi ve tıp gibi doğa ve toplum olaylarının incelen-

mesini kendisine konu alan alanlardaki değişkenler asla matematikteki gibi tam belirli değildir. Bu olayları temsil için yapılan ölçümlerde hatalara ilaveten olayın meydana gelişinde belirlilik değil de belirsizlik mekanizmaları rol oynar. Bu konulardaki her bir değişkene tesir eden onlarca başka değişkenler vardır. Bunun sonucunda yapılan ölçümlerde hatalar bulunur. Bu hataların işlenmesinde aritmetik ortalama ve varyans gibi istatistik parametreler başlıca rol oynarlar. Böylece kartezyen koordinat sistemine işaretlenmiş olan noktaların bir fonksiyonla temsil edilmesinde ihtimal ilkeleri ve istatistik yaklaşımları kullanılır. Pratikte iki veya daha fazla değişken arasında fonksiyonel bir bağıntının bulunmasının başlıca gayeleri şunlardır.

(a) Değişkenlerden birinin değerinin bilinmesi halinde bu fonksiyondan faydalanarak diğerinin tahmin edilmesi,

(b) Gelişigüzel değer aralıklarında yapılan ölçümlerin düzenli aralıkta değerlerinin bilinmesi için ara noktalara interpolasyon yapılması,

(c) Pahalı veya elde edilmesi zor olan taşkın, zelzeleler ve nadir hastalıklar gibi sıklıkla ortaya çıkmayan değişken değerlerinin bir fonksiyon aracılığı ile bağıntısı olan başka bir değişkenden yararlanarak hesaplanması.

Fonksiyonel bağıntının sıklıkla doğrusal veya pratikte az da olsa doğrusal olmayan şekilleri bulunmaktadır. Doğrusal hal için yöntemin anlaşılması halinde burada verilecek pratik kaidelere uymak sureti ile doğrusal olmayan bağıntıların da katsayıları verilerden bulunabilir. İşte iki veri dizisinin verilmesi halinde arala-

rındaki fonksiyonel bağıntının bulunmasından sonra bunlardan "birinin verilmesi halinde" diğerinin bulunmasına terminoloji olarak regresyon adı da verilir. Farklı iki değişken arasında bulunabilecek bağıntının araştırılması için kullanılan yöntemler için Şen (2002) tarafından yazılan kitaplara bakmakta yarar vardır.

8.4.1 Kabuller ve Dikkat Edilecek Hususlar

Fonksiyonel bağıntıların bulunmasında hesaplamaların, tamamen yöntemlerin esiri olarak, mekanik ve bilgisayar gibi robotik olarak yapılmaması lazımdır. Aksi takdirde, mantık ve olayın fiziği ile ilgili noktalar böyle bir fonksiyonun geliştirilmesinde göz önünde tutulmaz ise varılan sonuçların yorumlanmasında istenmeyen hatalara yol açabilir. Bilimsel çalışmalarda yöntem ne olursa olsun mutlaka onun dayandığı bazı basitleştirici kabuller vardır. Her şeyden önce fonksiyonun geliştirilmesinde yapılan kabullerin temellerinin ne olduğu iyice bilinip her uygulamada ve sonrasında da hatırlanması gerekir. Hazır bilgisayar programlarının verdikleri sonuçlar, hesap açısından tam doğru olmalarına karşılık mantık, kabuller ve olayın fiziği ile ilgili durumlar bakımından yanlış da olabilir. Veriler arasındaki bağıntıyı en iyi temsil eden fonksiyonun bulunmasından önce aşağıdaki kabullerin geçerliliğinin tahkik edilmesi lazımdır:

(a) Bütün veri dizilerindeki ölçüm sonuçlarının güvenilir ve hatasız olarak yapıldığı kabul edilir. Bunun için olayın fiziğini düşünerek önce uç (ekstrem) değerlerin anlamlı olup olamayacakları gözden geçirilmelidir. Mesela, birkaç tane izahı güç olan uç değer bulunması halinde bunların hesaplamalara alınmaması daha makul olabilir. Buna fonksiyonel bağıntıyı bulacak araştırıcının karar vermesi gerekir.

(b) Veri dizilerinin varyanslarının tektür olması yani fonksiyonel bağıntının geçerli olacağı aralıkta varyansının sabit olması icap eder. Aksi halde daha sonradan izah edilecek "ağırlıklı" fonksiyon bulma ilkesinin kullanılması gerekir. Aritmetik ortalamaların tektür olmamasının bir zararı yoktur.

(c) Fonksiyon geçirdikten sonra kalan hataların toplamlarının mutlaka sıfıra eşit olması lazımdır. Aksi halde hesaplamalarda hata bulunur ve kontrol yapmalıdır.

(d) En ideal halde dizilerdeki verilerin dağılımlarının normal veya ortak dağılımlarının ikili normal dağılım fonksiyonuna uymaları istenir. Ancak böyle bir durum yok ise bulunan fonksiyonun kullanımının geçerli olabilmesi için hataların dağılımının mutlaka normal dağılım fonksiyonuna uyması için gerekli dönüşümlere başvurulabilir.

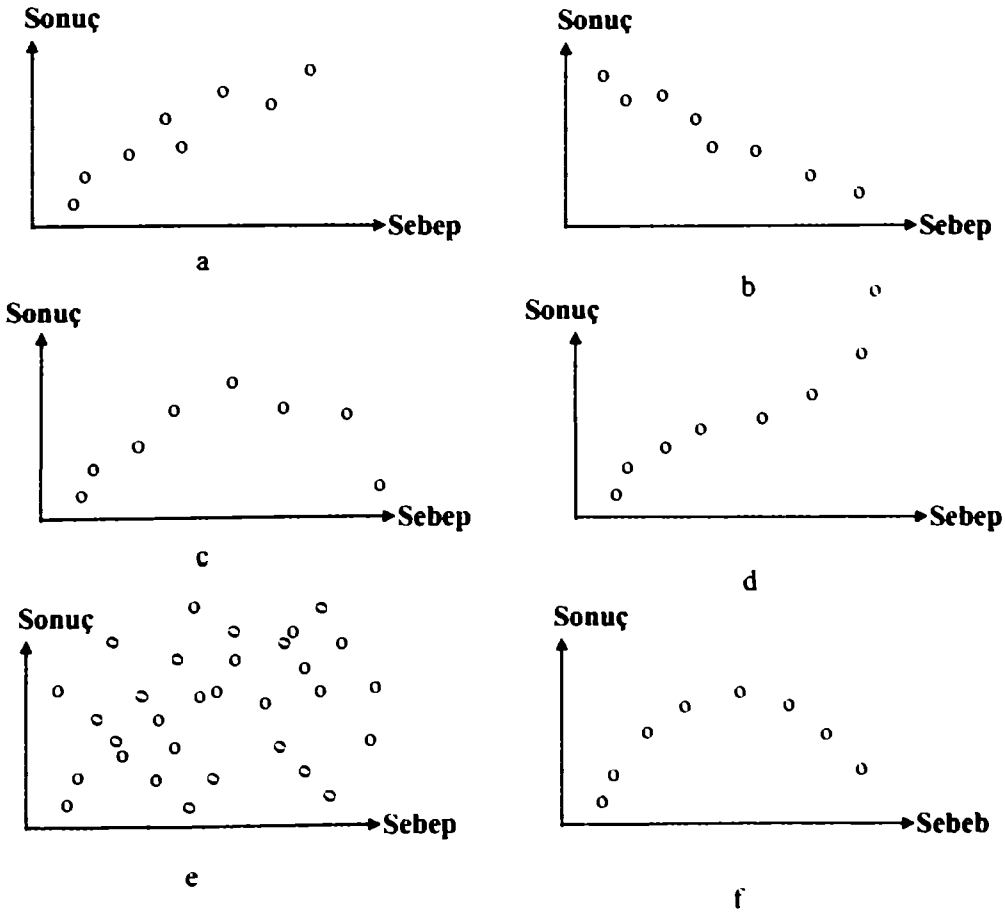
(e) Elde edilen fonksiyonun güvenilir olarak kullanılması için hataların kendi içlerinde yapısal bir bağımlılığı bulunmamalıdır.

İncelenen olayın fiziğinin düşünülmesi ile de bazı ipuçlarının elde edilmesi mümkündür (Şen, 2002). Bunlar arasında aşağıdaki noktalara dikkat etmek gerekir.

(a) Fonksiyonun ilk şeklinin belirlenmesinde iki değişken arasındaki mantıki ilişkinin doğru orantılı mı yoksa ters orantılı mı olduğu birçok hallerde kolaylıkla görülebilir. İlişkinin doğrusal mı yoksa eğrisel mi olduğunu da birçok halde bulmakta yararlar vardır (Bölüm 6). Mesela, mantıken doğrusal ilişkinin bulunmasının mutlaka gerekli olduğu hallerde, eğer veri dizilerinden bunun böyle olmadığı anlaşılırsa hemen verilerin doğru ölçülüp ölçülmediği kontrol etmelidir.

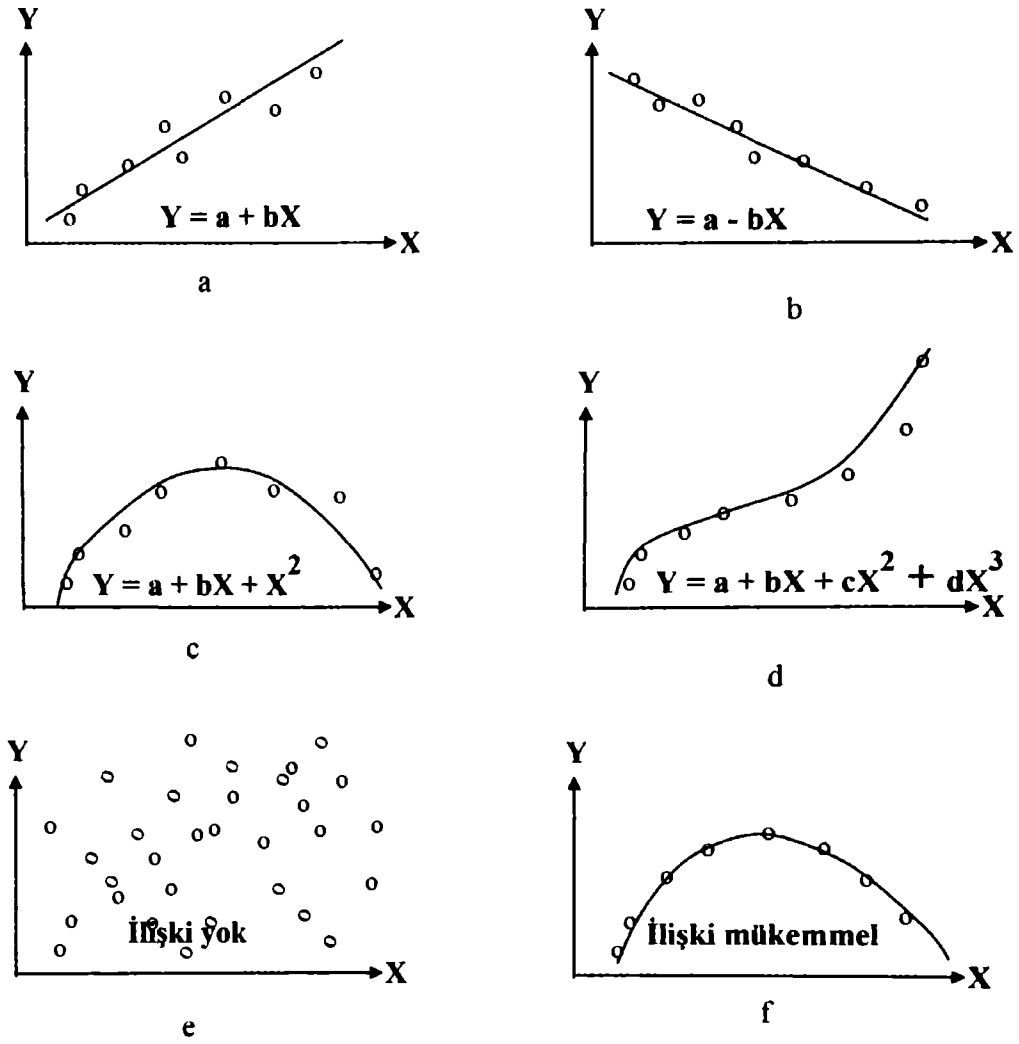
(b) Fizik anlamı olarak fonksiyonun başlangıç noktasından geçip geçmeyeceği de düşünülmelidir. Başlangıç noktasından geçmesi mantıki bir zorunluluk ise en azından başlangıç noktasının yani (0,0) noktasının veri dizilerine katılması veya fonksiyonun bu noktadan geçmesi sağlanmalıdır.

İstatistik yöntemler ile bir takım kabul, varsayım ve basitleştirmeler sonunda iki değişken arasında bir ilişki kurmak yerine, yapılmış ölçüm dizilerinin birbiri ile eşleştirilmesinin ortaya çıkaracağı görsel düzenden, tecrübeye dayalı (ampirik) ilişkilerin çıplak gözle anlaşılmasına çalışılmalıdır. Şekil 22'de iki farklı veri dizisinden (sebep ve sonuç) basit koordinat siteminde ortaya çıkabilecek saçılma desenleri gösterilmiştir.



Şekil 22: Görsel Saçılma Desenleri

Buradaki şekillerden ilk sırada bulunanlardan (Şekil 22a ve b) ilki saçılma diyagramının doğru orantılı ve doğrusal bir fonksiyonun geçirilmesinin uygun olacağını, ikincisi ise ters orantılılığı temsil eden bir doğrunun uygun olacağını açıkça göstermektedir. İkinci sıradaki saçılma diyagramları (Şekil 22c ve d) sebep-sonuç ilişkilerinin eğrisel olduğunu gösterir. Bunlardan ilkinin başlangıçtan belirli bir değere kadar doğru orantılı, sonrasında ise ters orantılı durumları arz ettiğini gösterir. Her ikisinde de belirgin bir şekil bulunmaktadır. İlkinde bir parabolün ikincisinde ise üçüncü dereceden (kübik) bir matematik ifadenin geçerli olacağı anlaşılmaktadır. En son satırda ise (Şekil 22e ve f) ilkinde sebep-sonuç arasında hiçbir ilişkinin bulunmadığı, ikincisinde ise mükemmel bir eğrisel (nonlineer) bağıntının bulunduğu anlaşılmaktadır. Tıp gibi doğal ve sosyal alanların değişkenlerinde mükemmel bir bağıntı nerede ise hiç beklenmeyeceğinden bu en son saçılma diyagramına şüphe ile bakılmalıdır. Şekil 23'te burada belirtilmiş olan matematik denklemler ve grafikleri aynı saçılma diyagramları üzerinde gösterilmiştir. Matematik denklem ifadesi için sebep X, sonuç Y ve parametreler de a, b, c ve d harfleri ile temsil edilmiştir.



Şekil 23: Regresyon Modelleri ve Matematik

8.4.2 Pratik Kaideler

Şekil 23'teki doğru denklemlerinde bulunan **a** ve **b** parametrelerini verilerden hesaplamak için aşağıda pratik bir yöntemin adımları verilmiştir:

(a) İstatistik çalışmalarında matematik doğru denkleminin verilerin ağırlık noktası olan aritmetik ortalama değerlerin belirttiği noktadan ( ) geçmesi gerekliliğine uyarak öncelikli olarak aşağıdaki denklemi yazmak mümkündür. Doğru $(\overline{X},\overline{Y})$ noktasından en küçük kareler yönteminin bir gerekliliği olarak geçer.

$$a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

Böylece doğru denkleminin Y eksenini kestiği nokta bulunmuş olur. Çünkü a parametresinin anlamı budur. Doğrunun eğimi olan b parametresinin bulunması için Şekil 23a'da verilmiş olan temel denklemin her iki tarafını önce sebep değişkeni olan X ile çarparsak eşitlik bozulmaz. Daha sonra bu yeni denklemin her iki tarafının aritmetik ortalamasının alınması ile önceki a denkleminin de göz önünde tutulması sonucunda yapılacak basit cebir hesapları aşağıdaki ifadeye ulaştırır.

$$b = \frac{\overline{XY} - \overline{X}\,\overline{Y}}{\overline{X^2} - \overline{X}^2}$$

(b) Eğer fizik gereklilik dolayısı ile **X** ve **Y** arasındaki bağıntının mutlaka başlangıç noktasından da geçmesi gerekiyor ise bu takdirde hiç hesap yapmadan en iyi doğrunun bulunması iki noktadan, **(o,o)** ve $(\overline{X},\overline{Y})$ geçen bir doğrunun bulunması gibi çok basite indirgenmiş olur.

Bütün bu söylenenlerden sonra en son kaidenin üç veya daha fazla değişken olması hallerine genelleştirilmesinde hiçbir sakınca yoktur. Sadece değişkenler arasında aritmetik ortalama değerler söz konusudur. Mesela X, Y ve Z gibi üç değişkenin arasında doğrusal bir bağıntının varlığı söz konusu ise

$$Y = a + bX + cZ$$

model katsayıları olan **a**, **b** ve **c**'nin bulunması için pratik kaideye göre önce esas denklemin her iki tarafının aritmetik ortalaması alınır. Böylece,

$$\overline{Y} = a + b\overline{X} + c\overline{Z}$$

elde edilir. İkinci denklem için esas denklemin her iki tarafını sağ taraftaki birinci değişken olan **X** ile çarptıktan sonra ortak ortalamaların alınması ile

$$\overline{XY} = a\overline{X} + b\overline{X^2} + c\overline{XZ}$$

bulunur. Üç parametrenin çözümü için bir üçüncü denkleme ihtiyaç vardır. Bunun için aynı kaide ile bu sefer esas denklemin sağ tarafındaki ikinci değişken, **Z** ile denklemin sağ ve solu çarpıldıktan sonra her iki tarafın aritmetik ortalamaları alınırsa,

$$\overline{ZY} = a\overline{Z} + b\overline{ZX} + c\overline{Z^2}$$

sonucuna varılır. İşte bu üç doğrusal denklemin eş zamanlı olarak çözülmesi sonucunda **a**, **b** ve **c** katsayılarını veriler cinsinden ifade eden denklemler elde edilirler. Arzu eden okuyucular bu son üç denklemi cebir yok etme yöntemi kullanarak basitçe çözebilirler.

8.4.2.1 Çizelge Hazırlanması

En küçük kareler yönteminin pratik olarak çözülmesi için önceki kısımda izah edilen pratik denklem çıkarma kaidesine paralel olarak hesapların gerektireceği çizelgenin sütunlarının neler olacağına da karar verilebilir. Mesela, Çizelge 5'in ilk üç sütununda **X**, **Y** ve **Z** gibi üç değişken ölçüm dizileri halinde verilmiştir. Hesaplamalar için gerekecek ilave sütun sayısı yukarıda ortalamalar halinde çıkarılan en son üç denklemden görülebilir. Bu denklemlerdeki $\overline{X}$, $\overline{Y}$ ve $\overline{Z}$ tekil ortalamaları, ilk üç sütundaki verilerin ayrı ayrı ortalamaları alınarak her bir sütunun en alt satırına yazılır. İlave olarak gerekecek sütun sayısına karar verebilmek için tekil ortalamalar dışında kaç tane ortak

ortalamanın olacağına bakılır. Mesela, önceki kısımda geliştirilen üç denklemde $\overline{XY}$, $\overline{X^2}$, $\overline{XZ}$, $\overline{ZY}$, $\overline{ZX}$ ve $\overline{Z^2}$ olmak üzere tam altı tane ortak ortalamaya gerek vardır. İşte altı tane ilave sütun açılarak her bir sütunun ortalaması bulunduktan sonra en son satıra yazılır. Böylece hazırlanan çizelgenin en son satırındaki sayısal değerler denklemlerde yerlerine konarak **a**, **b** ve **c** katsayılarının eldeki verilere ve tespit edilen modele (fonksiyona) göre değerleri hesaplanır.

Çizelge 5: En Küçük Kareler Yönteminin Uygulanması için Gerekli Hesaplar

Değişkenler			**Parametre hesapları**				
X	Y	Z	XY	X^2	XZ	ZY	Z^2
X_1	Y_1	Z_1	X_1Y_1	X_1^2	X_1Z_1	Z_1Y_1	Z_1^2
X_2	Y_2	Z_2	X_2Y_2	X_2^2	X_2Z_2	Z_2Y_1	Z_2^2
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	
X_n	Y_n	Z_n	X_nY_n	X_n^2	X_nZ_n	Z_nY_n	Z_n^2

Üç değişkenden de fazla, mesela çok değişkenli bir denklemin değişkenler arasında geçerli olacağı biliniyorsa bu taktirde yukarıdaki pratik kaide tatbik edilerek bilinmeyen katsayılar kadar denklem elde edilir ve gerekli çizelgeler ilave sütunlarla donatıldıktan sonra tekil ve ortak aritmetik ortalamaların son satırdan bulunan denklemlere ithal edilmesi sonucunda ortaya çıkan doğrusal denklem takımının eş zamanlı olarak her hangi bir yok etme (eliminasyon) yöntemi ile çözülerek parametreler elde edilir. Böylece burada diğer kitap veya makalelerde çoklu regresyon adı ile anılan yöntem çok basit bir şekilde açıklanmıştır.

8.5 Tıp ve Matematik

Hepimiz ilkokuldan beri sürekli olarak matematik kavramları alarak bazı basit günlük hesaplamalar ve geometrik şekiller üzerinde hâkim olmayı önemli ölçüde başarmışızdır. Ancak doğadaki olayların incelenmeleri söz konusu olduğunda bu tür matematik bilgilerin yetersiz kaldığı hemen anlaşılmaktadır. İlk anlardan itibaren, matematik ilkelerin kesin veya aklın algılayabileceği belirlilik ve basitliğe, birtakım kabullerin yapılması ile getirilen olayların incelemesine yaradığı ister istemez bilinç altına yerleşir. Bu nedenle, genel olarak daha sonraki yıllarda öğrenilen istatistik yöntemlerinin verdiği sonuçlara daima şüpheci bir gözle bakılır. Kesin olan ön matematik bilgi ve kurallarının uygulanması sonunda, yine kesin son bilgiler ve yorumlar elde edildiği sanılır. Sadece kurallar ile problem çözmeye alışık bir kimsenin belirsizlik içeren rastgele karaktere sahip olayların incelenmesinde bu kuralların yetersiz kaldığını görmesi çok doğaldır. Kesinlik kuralları ile şartlanmış bir kimsenin başlangıçta istatistik kurallarına alışması zor gibi gelse bile sabır ile çalışma sonunda kolaylık haline dönüşür. Aslında günlük konuşma ve hesaplarımızın çoğunda evdeki hesabın çarşıya uymaması sebebi ile belirsizliğin bir ölçüye kadar olduğu aşikârdır. Bir anlamda belirsiz durumların ortalamaları öğrenilen klasik hesaplamaların sonucuna eşdeğerdir.

İstatistik yöntemlerin matematik yöntemlerinin tamamen yerini tutması söz konusu olmayıp bu iki konu birbirlerine destek mahiyeti arz eder. Matematik konuları ile uzun yıllar gelişmiş olan insan düşünce sisteminin istatistiğe kaydırılabilmesinin ilk önemli adımı, her şeyden önce matematik ile istatistik arasında-

ki farklılıkların bilinmesi ile olur. Bunları genel olarak aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

(a) Bir olayın matematik olarak incelenebilmesi için onu insanın anlayabileceği bir seviyeye indirecek bazı kısıtlayıcı görüşlerin kabul edilmesi gereklidir.

(b) Bunların başında, olayın gerek bünye yapısı gerekse etki eden dış etkenlerin bir dizi kabuller ile insan tarafından algılanabilir ve kullandığı yöntemler tarafından da işlenebilir şekle indirgenmesi gelmektedir.

(c) Bu tür kabuller, incelenen olayı en azından insanın o günkü bilgi miktarı ile kavrayabileceği seviyenin altına indirilmesi gerekir.

(d) Fiziksel olayların incelenmelerinde önceden sıralanan tek türlülük (homojenlik), eş türlük, doğrusallık (lineerlik), ideallik vb. gibi kabuller hep bu seviyeyi tutturmak için yapılır.

(e) Kabullerin ışığı altında kavranabilen ideal olay artık kesin matematik ilkelerle kontrol altına alınabilir ve gerekli teoriler ile modeller ileriye sürülebilir.

(f) Tüm önceki adımdakilerin yapılmasında hiçbir gözleme ihtiyaç duyulmayabilir.

Yukarıda sıralanan tek türlülük (homojenlik) gibi özellikler incelenen olayın ancak çok küçük bir parçası için geçerli olabilir. Aslında klasik araştırmalarda her bir kabulün yapılması, incelenen olayın belirsizliğinin arka kapıdan işin içine sokulması demektir. Böylece matematik çözümler doğal ve sosyal olayların ancak or-

talama davranışları hakkında bilgi verirler. Doğal, tıp, ekonomi ve mühendislik konularında akılcı çıkarımlarla matematik denklemlerin çıkarılmasına ışık tutan yöntemler Şen (2002) tarafından açıklanmış ve bunlardan bazıları Bölüm 10'da verilmiştir.

BÖLÜM 9
Tıpta bulanık mantık çıkarımları

"Tıptaki sözel teşhis ve tedavi yöntemleri bulanıktır."

9.1 Giriş

Daha önce Bölüm 6'da iki-değer klasik mantık kurallarının neler olduğu konusunda ayrıntılı bilgiler sunulmuş ve bu mantığın belirginlik içerdiği açıklanmıştır. Asırlar boyunca kullanılan bu mantığa ilk tenkit Müslüman düşünür olan Farabi'den (850-930) gelmiştir. Çünkü o felsefe ve mantık konularında Aristo'yu tenkit etmiş ve iki-değer mantığının dayandığı kesinlik ilkesinin, özellikle doğal bilimlerde olamayacağını söylemiştir. Doğal bilimlerin arasında bulunan fizik, geometri, matematik ve mantık konularında belirsizliklerin sürekli olduğunu düşünerek, bu bilim dallarını "ihtimalî" (olasılıklı) bilim dalı şemsiyesi altında toplamıştır. Onun bu görüşü yaklaşık 1000 sene kadar düşünce dünyası ve bilim tarihinde, kaybolmuş tarihe gömülü kalmıştır. Onun çağdaşları, Müslümanlar ve Batılılar, belki de taraflı olarak sadece Aristo'nun düşüncelerini esas aldıklarından, bilimlerdeki belirsizlikler tabir caiz ise saman altında kalmıştır. Batı'da 18. yüzyıl ve 19. yüzyılın başlarına kadar bilimde iki-değerli mantığın kesinliğine, nerede ise din gibi iman edilir bir hale gelinmiştir. Einstein'ın Newton kurallarını alt üst eden genel ve özel görelilik kuramlarının hemen arkasından, fizikte kesinliğin değil, ihtimal yani belirsizlik durumlarının etkin olduğu söylenmiştir. Doğanın tasvir edilmesinde ge-

çerli olduğu esasından bugün bile içindeki belirsizliği tam anlamı ile üstatlarının bile bilemediklerini itiraf ettikleri kuantum fiziği (tanecik fiziği) ortaya konularak Farabi'nin ne kadar haklı olduğu ortaya çıkmaya başlamıştır. Aradan geçen 3-5 on yıl sonrasında geometride fraktal (kesirli) geometri, matematikte doğrusal olmayan diferansiyel denklemlerin kaotik (buhranlı) ve mantığın da fuzzy (bulanık) mantık isimleri altında yenilikçi durumlarının hep belirsizlik içerdiği nesnel olarak artık anlaşılmıştır.

Farabi'den yaklaşık 1100 sene sonra yine Orta Asya kökenli Lütfü Asker Zade isimli, Azerbaycanlı bir bilim adamı yaptığı çalışmalarda karşılaştığı canavar gibi belirginlik denklemlerini (türev, integral) çözdüğünde bile istenilen sonuçlara varamamıştır. Sonunda kendisi bu çok karmaşık yapının mutlaka bir mantık kural tabanı vardır diye düşünmüştür. Sonrasında, ikili Aristo mantığı yerine çok seçenekli olan bulanık mantık ilke ve kurallarını ortaya koymuştur. Böylece Batı'nın dogmatik hale gelmiş olan Aristo mantığı karşısında hep dışlanmış ve yazdığı eserler bile hep reddedilmiştir. İlk eserini ancak 1967 yılında kendisinin yardımcı editör olduğu bir uluslararası dergide yayınlatabilmiştir. Bu eseri okumuş olmalarına rağmen Batı'da kimse ondan söz bile etmemiştir. Eser yaklaşık 10 yıl sonra Japonya, Hindistan, Malezya ve Endonezya gibi Asya (Doğu) ülkeleri tarafından göz önünde tutularak uygulamalarda kullanılmıştır.

Bulanık mantık sadece iki uç (ekstrem) değeri (0 ve 1) olan Aristo'ya dayandırılan iki-değer veya klasik mantık denen akılcı çıkarım cihazı yerine artık iki uç arasında orta değerlerin de bulunduğu çoklu bir mantık düzeni esasına dayanır. Her kişi şöyle bir

düşünecek olursa ara değerlere de önem veren bulanık mantığın aslında insan yaradılışının doğasında bulunan ve doğa içinde cereyan eden olayları anlamak için bu mantık düzeninin ne kadar bir uyum içinde olduğunu hissedebilir. Burada Peygamber Efendimizin "Yapılan işlerin en hayırlısı ortada olandır," sözünün ne kadar doğru ve mantıklı olduğuna şahit olmaktayız. Klasik yani iki-değer mantık kurallarına göre matematik denklemleri çıkarılırken hep ortada bulunan işlevlerin dışlanması basitleştirici varsayımlar, kabuller, idealleştirmeler ve hipotezler ortaya atılmak zorunda kalınmıştır. İşte bu kabul ve benzerlerini işin içine katmanın sebebi hep belirsizlik içeren orta kısmın dışlanması anlamına gelmektedir. Hal böyle olunca da fizik ve diğer dallarda ortaya konulan denklemlerin yaklaşık sonuçlar vereceği daha işin başında kabul edilmiş olmaktadır.

Fizik ve mühendislik gibi daha somut olan bilim dallarındaki formüllerin hepsinde ortak bir yapıyı teşkil eden iki-değer mantık kuralları karşısında özellikle tıp, hukuk, ekonomi gibi daha sosyal taraflı olan çalışmalarda daima belirsizlik söz konusudur. Bunlardaki belirsizlik sözler, kelime ve cümleler ile ifade edilen sayısal değeri kesinlikle söylenemeyen durumlardır. Sağlık durumu iyi olmayan bir kişinin gittiği doktor ile arasında geçen ilk sorgulamaların ne kadar sözel belirsizlikler içerdiği ve bunların giderilmesi için karşılıklı konuşmalarda cımbız ile çekilen kelimeler veya cümlelerin olduğu birçoğumuzun bildiği bir şeydir. Bu açıdan özellikle tıp mezunlarının uzmanlık kazanabilmeleri için ilk yapacakları işlerden birisi olarak hastalarla yapacakları söyleşiler önem kazanmaktadır. Bulanık mantık kurallarının en fazla geçtiği alanlardan birisi tıptır.

9.2 İnsan-Bilgisayar Mantığı

Her insan günlük hayatında kesin olarak bilinemeyen, bazen de önceden sanki kesinmiş gibi düşünülen ama sonuçta kesinlik arz etmeyen durumlarla karşılaşır. Bu durumların örgün (sistematik) bir şekilde önceden planlanarak sayısal öngörülerinin yapılması klasik veya sembolik mantık kuralları ile ancak bir takım kabul ve varsayımların yapılması ile mümkün olabilmektedir. Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda ve modellemelerde bu varsayım, kabul ve kavramlara kesinlik kazandırmak için değişik çabalar gösterilmiştir. Hâlbuki büyük ölçeklerden küçük ölçeklere doğru geçildikçe incelenen olayların kesinlikten uzaklaşarak belirsizlikler içeren yönlere doğru gitmeleri söz konusudur. Mesela, çok uzakta bulunan bir cisme bakıldığında bunun nokta şeklinde algılanması onun boyutsuz ve şekilsiz olduğu sonucuna varmamıza sebep olur. Bu cisim bize yaklaştıkça bir boyutludan önce tepsi gibi iki boyutu daha fazla yaklaşması durumunda da küre gibi sanki üç boyutlu hale dönüşür. Böylece boyutlar arasında kesin bir geçişten ziyade tedricen yani bulanık bir değişimin olduğuna akıl ile varılabilir. İki-değer ve sembolik mantık bu geçişleri durulaştırılarak boyutları 1, 2 ve 3 sayısına indirger. Son zamanlarda geliştirilen fraktal (kesirli) geometrisinde boyutlar tam sayı değil de ondalık sayılardır. Bu kitabın konusu dışında kalan ve doğanın geometrisi denilen fraktal geometrisi belirsiz ve gelişigüzel şekillerin incelenmesine yarar (Mandelbrot, 1982).

Gerçek dünya bulanıktır, karmaşıktır. Birçok sosyal, iktisadi ve teknik konularda insan düşüncelerinin tam anlamı ile olgunlaşmamış oluşundan dolayı belirsizlikler her zaman vardır. İnsan tarafından geliştirilmiş olan bilgisayarlar, bu türlü belirsizlikleri

işleyemezler ve çalışmaları için sayısal bilgiler gereklidir. Bu nedenle, bilgisayarların bugün için çalışmaları tamamen iki-değer ve sembolik mantığa dayanır. Gerçek bir olgunun tam olarak kavranması, insan bilgisinin yetersizliği nedeni ile anlaşılması tam mümkün olamadığından, insan düşünce sisteminde ve zihninde bu gibi olayları yaklaşık olarak canlandırarak yorumlarda bulunur. Bilgisayarlardan farklı olarak insanın, yaklaşık düşünme ve oldukça yetersiz, eksik ve belirsizlik içeren veri ve bilgi ile işlem yapabilme yeteneği vardır. Genel olarak, değişik biçimlerde ortaya çıkan karmaşıklık ve belirsizlik gibi tam ve kesin olmayan bilgi kaynaklarına bulanık (fuzzy) kaynaklar adı verilir. Zadeh (1968) gerçek dünya sorunları ne kadar yakından incelemeye alınırsa, çözümün daha da bulanık hale geleceği ifade etmiştir. Çok fazla olan bilgi kaynaklarının tümünü insan aynı anda ve etkileşimli olarak kavrayamaz ve bunlardan kesin sonuçlar çıkaramaz. Burada bilgi kaynaklarının temel ve kesin bilgilere ilave olarak, özellikle bulanık olan bilgileri de ihtiva ettiği vurgulanmalıdır. İnsan bulanık düşünebildiğine ve bildiklerini başkalarına bulanık ifadelerle aktarabildiğine göre bu ifadelerin kesin olması beklenemez.

Bir sistem hakkında ne kadar fazla öğrenerek bilgi sahibi olursak, onu o kadar daha iyi anlayabiliriz. Onun hakkındaki karmaşıklıklar da o derece azalır, fakat tamamen yok olmaz. İncelenen sistemlerin karmaşıklığının yanında, az veya yeterli miktarda veri bulunmazsa bulanıklık, o kadar etkili olur. Bu sistemlerin çözümlerinin araştırılmasında bulanık olan girdi ve çıktı bilgilerinden, bulanık mantık kurallarının kullanılması ile anlamlı ve yararlı çözüm çıkarımlarının yapılması yoluna gidilebilir.

Önceki bölümlerde açıklanan düşünce, mantık ve akıl yürütme kurallarının hepsinde saklı birtakım kabuller vardı. Öncelikle, iki-değer ve sembolik mantık tamamen belirlilik ilkeleri üzerine kurulmuştur. Bazı yerlerde ihtimalî sonuçların çıkacağı söylendiyse de bunların sadece çıkarımlarda olabileceği vurgulanmıştır. Bunların nasıl işleyeceği konusunda herhangi bir yöntem ileriye sürülmemiştir. Bunun anlamı: şimdiye kadar açıklanan yöntemlerle belirsizliğin işlenerek yöntemin bir parçası ve çıkarımlarda yansıması söz konusu edilmemiştir. Zaten, ne iki-değer ne sembolik mantık kuralları arasında ne de bunların hedeflerinde belirsizliğin işlenmesi konusunda bir yaklaşım veya yöntem bulunmaktadır. Geçmiş yüzyıllarda ve özellikle de son 3-4 yüzyılda belirsizlik, bilimsel çalışmalardan sürekli olarak dışlanmaya çalışılmıştır. Bunun için mesela, incelenen olgunun konusu olan malzemelerin tektür (homojen), zamanın sürekli, değişkenlerin zaman ve uzay ile sürekli ve belirgin değiştiği kabulleri yapılmıştır. Her türlü analitik çalışmanın başında incelenecek olayın değişik özellikleri hakkında basitleştirici kabuller ve varsayımlar ileriye sürülmüştür. Mantık ve akıl yürütmede yapılan kabullerle kavram, terim ve önermelerin mutlaka tek değerli yani belirgin ve iki-değer mantığına göre ya kesin doğru veya kesin yanlış olacakları ileriye sürülmüş ve tüm sembolleştirmeler ve çıkarımlar bu idealleştirilmiş durumlar için geliştirilmiştir. Hâlbuki doğal olayların incelenmesi, hele bunların yakın gelecekteki davranışlarının nasıl olacağının bilinmemesi hep belirsizlik içeren durumlardır. Buradan, gelecekle ilgili akıl yürütme ve sonunda çıkarımlarda bulunmanın klasik veya sembolik mantık kuralları ile yapılmasında yine aynı kabullerin bulunmasının zorunlu olduğu anlaşılmaktadır.

İki-değer mantığın yetersiz kaldığı ve bu nedenle de sembolik mantığın geliştirilerek bunun tüm bilim dallarında ve değişik ana dillerin önermelerinde ortak bir dil olarak kullanılması öngörülmüş ve gelişmeler bu yönde yapılmış ise de yine mantık kurallarında her zamanki gibi belirlilik ilkesi hâkim olmuştur. Klasik mantığı geliştirmeyi düşünen araştırıcılar, mantığın belirsizlik bilgilerini de işleyebilecek ve bunlardan yine belirsiz de olsa çıkarımlar yapmayı düşünmemişlerdir. Bunun en önemli sebeplerinden biri; özellikle bilim alanında ve 18. yüzyıldaki August Comte tarafından ileriye sürülen üç hal yasasına göre bilimde belirsizlikler bulunamazdı. Belirsizliklerin bulunduğu olgular ya teolojik veya metafizik konulardı. Temel ve uygulamalı bilimlerde belirsizliğin kullanılması akla bile gelmiyordu. Buna karşılık özellikle yer bilimlerinde gözlenen ve kaçınılmayan belirsizliklerin işlenerek anlamlı sonuçlar çıkarılması için yine klasik ve sembolik mantık esaslarına göre kurulmuş ihtimal, istatistik ve stokastik yöntemler olayların belirsizliklerini incelemek için kullanılmıştır. Özellikle gelecekle ilgili çıkarımların yapılmasında risk kavramı ortaya atılarak yöntemlerin sonuçları belirli bir risk seviyesine göre yorumlanmaya başlanmıştır. Bazı mühendislik konularında haklı olarak emniyet katsayıları ile bilimin verdiği çıkarımlar büyütülerek, ekonomik olarak pahalı olsa bile tasarımlarda güvenilir tarafta bulunma çözüm yoluna gidilmiştir. Bu kitabın yazarına göre literatürde bulunan emniyet katsayısı, bilgi teorisi (epistemoloji) bakımından bir "cahiliyet katsayısıdır" (Şen, 2003).

9.3 Sözel Belirsizlikler

Tıp konusunda kelime ve cümleler ile ilgili ilk bilgiler Bölüm 3'te ve belirsizliklerle ilgili olan açıklamalar da kısmen Bölüm 7'de sunulmuştur. Son 4-5 on yıl öncesine kadar belirsizlik denilince hemen ihtimal, istatistik ve stokastik denilen konulardaki yöntemler anlaşılmaktaydı. Onların da nesnel olarak uygulanmaları için mutlaka sayılarla ifade edilen veri kümelerine ihtiyaç vardı. Mesela, bir hastaneye gelen kadın hastalardan, belli bir süre içinde doğum için gelenlerin kesin sayısı elde edilerek o hastanenin ne kadar doğum yüzdesine hizmet ettiği de yine 0 ile 100 arasında bir sayı olarak belirlenebilir. Bu sayıların kesin bir durumu göz önünde tutulan süre için geçerlidir, ancak gelecekte aynı sürelerde bile olsa bunların sabit kalmayacakları ortaya çıkmaktadır. Bu durumda değişik zamanlar için aynı sürede benzer örneklemelerle bir dizi sayılar elde edilerek bunlardan ihtimal, istatistik ve stokastik yöntemlerle bir genel kurala varılabilir. Bu genel kural içinde değişik seçenekler olduğundan yapılacak çıkarımların da belirli bir yüzde değerinin olduğu anlaşılır.

Özellikle tıp alanında çalışma yapanların en çok maruz kaldıkları belirsizlikler sayısal olanlar değil de sözel olanlardır (Bölüm 7 ve 8). Hal böyle olunca da sözel belirsizliklere, öncelikle bir cümle ve onun içinde de kelimelerle ifade edilen belirsizliklere dikkat edilerek hastaya teşhis konulabilir. Buna bir misal teşkil etmesi açısından vücut sıcaklığından şikâyetçi olan bir kişi doktora gittiğinde ona aşağıdakine benzer birtakım sorular sorulmalıdır ki hastadan doktora değerlendirebileceği bilgi akışı sağlanabilsin. Bu soruların türü ve sayısı artırılabilir.

Doktor: "Neyin var?" veya "Neden şikâyetçisin?"

Hasta: "Ateşim yükseldi."

Doktor: "Ne zaman başladı?"

Hasta: "Akşamüstüne doğru"

Doktor: "Ne yedin ve içtin?"

Buradaki soru ve cevapları yakından incelemek için düşünürsek her birinde sözel belirsizliklerin bulunduğunu anlarız. İşte böyle bir sözel belirsizlik dünyası içinde, hastaya verilecek olan tedavi yöntemi ve ilaçların da bir dereceye kadar sözel belirsizlik ifade edeceğini inkâr etmek pek doğru olmaz. İşte bu sebeple sözel belirsizlik içinde cereyan eden sağlık sorgulamaları sonunda, doktor şu ilacı al ve bir hafta sonra yine gel diyebilir. Bir hafta sonra, kendisine ilacın iyi gelip gelmediği sorulduğunda, hastadan iyi geldi cevabının alınması durumunda, akılcı ve mantık kuralları ile düşünen bir doktor verdiği ilaç ile aldığı cevaplar arasında yine kendisine göre bir ilişki kurarak uzmanlığını artırabilir. Böyle bir ilişki sayısal değil sözel olarak kendisinde kalır. Artık o doktor kendisine benzer şikâyetler ile gelen diğer hastaları üzerinde de benzer tavsiye, tedavi ve ilaçlarla uzmanlık ufkunu genişletir ama hep sözel belirsizlik mevcuttur.

Yukarıdaki sorular daha yakından incelenecek olursa; doktorun "Neyin var?" sorusundan, sözel olarak kendisinin hasta şikâyeti hakkında bilgisinin olmadığı ve sözel bilgilenmek istediği anlaşılır. Hastanın "ateşim yükseldi" cümlesinde de sözel belirsizlik içeren kelime "yüksek" kelimesidir ve bunun ancak 39 °C - 40 °C civarında

olduğu anlaşılır. Doktorun "Ne zaman başladı?" sorusunda belirsizlik zamanla ilgilidir ve verilen cevapta "akşamüstü" denerek saat açısından yine doktora sözel bir belirsizlik içinde cevap verilmiştir. Buna benzer soru ve cevap cümleleri içinde sözel belirsizlik ifade eden kelimelerin toplanması sonucunda, tabip elinde hiçbir somut denklem, yöntem, algoritma veya mühendislik ve fizik alanlarındaki gibi denklemlerin de bulunmaması durumu ile karşı karşıya kalarak, sonunda tedavi (iyileştirme) cümlelerini yine sözel belirsizlik içerecek şekilde ifade eder. Tabibin tavsiyeleri şeklindeki cümlelerde sözel belirsizliklerin sınırları o tabibin uzmanlığı, tecrübesi ve temel bilgileri sayesinde azaltılmış ve daha dar bir alana icra edilmiştir.

Belirsizlik ile ilgili olarak aşağıda verilmiş olan bazı noktalara dikkat edilmesi tavsiye edilmektedir:

1) Belirsizlik durumunun aslında tabiat, sosyal, toplum ve fizik olayların hepsinde olduğu bugün insanlar tarafından bilimsel olarak anlaşılmıştır.

2) Günlük hayatta evdeki hesabın çarşıya uymaması da insanın belirsizlik ortamında yaşadığının bir ispatıdır.

3) Newton fiziğini devrim yaparak yıkan ve tamamen belirsizlik ilkelerine dayanan Kuantum fiziği ortaya çıkmıştır.

4) 1927 yılında Heisenberg isimli bir fizikçinin insanlık var oldukça aynı zamanda, konum ve hız ölçümünü hatasız olarak yapamayacağı genellemesi ile fizik belirgin ortamdan belirsizlik ortamına, oradan da ihtimal ve istatistik gibi belirsizlik yöntemlerinden yararlanan kuantum fiziği haline gelmiş ve bugünkü teknolojik patlamaya neden olmuştur.

5) İnsanların bütün tasarımlarında kullandıkları yaklaşık 2000 yıllık Öklid geometrisi 1970'li yıllarda yerini artık doğal olayların geometrisini daha iyi yapabilen ve yine belirsizlik ilkelerinden doğal fraktal yani kesirli geometriye bırakmıştır.

6) Çözümlerinin belirgin olduğu sanılan ikinci dereceden diferansiyel denklemlerin, çözümlerinin asla kesin olmadığı ve kaotik yani belirsiz çözümler içerdiği son 30 yılda anlaşılmıştır (Lorenz, 1965).

7) Bugün Aristo mantığı yerine, belirsizlik içeren ve Azerbaycanlı bilim adamı Lütfü Askerzade tarafından fuzzy veya Türkçe bulanık denilen bir mantık yapısı değişik teknolojik cihazlarda kullanılır hale gelmiştir.

Buradan verilmesi gereken tavsiye, bir tıp öğrencisi veya üniversite mezununun uzmanlık kazanması için mutlaka cümle ve kelimelerdeki sözel belirsizliklere önem vererek karara varmasının en doğru yol olduğudur.

9.4 Bulanık Düşünce

Bir uzmanın kendi konusunda yıllar boyu süren çalışmaları ile elde ettiği uzman görüş şeklindeki bilgiler, matematik formülleri olmayan, ancak, mantık kuralları az çok belli olan bilgi sistemidir. Her uzman aldığı kararların tam kesin olmadığının farkındadır. Bir doktora gittiğinizde sizi dinleyerek sadece sözel olarak aldığı bilgileri, kendi tecrübe ve deneyimine bağlı bir şekilde, yine sözel işleyerek gerekli gördüğü tavsiyeleri yapar ve tedavileri sıralar. Bulanık mantık da tıpkı bunun gibi ortaya attığı kurallar vasıtasıyla uzman olabilecek bilgileri toplayarak bunları bir

matematik veya fizik kuralları ile değil de bulanık mantık kuralları ile sistemleştirerek sonuç çıkarımlarına ulaşır. İki-değer mantıkta nasıl öncelikle kavramlara, terimlere ve daha sonra da çıkarımlar yapmak için bunları içeren önermelere gerek varsa, bulanık mantıkta da atomik olan kelimelere gerek vardır. Kısaca söylemek gerekirse, nasıl klasik mantıkta kavram ve bunun dildeki tezahürü olarak terimler öncülleri teşkil ediyorsa, bulanık mantıkta da benzer olarak bu tür kavram ve terimlerin sözel ifadeleri, sıcaklık, basınç, yükseklik, yaşlılık, ağırlık vb. kelimeler birer değişkeni gösterir (Şen, 2003).

Her ne konu olursa olsun insan hep işe bulanık düşüncelerle başlamalıdır. Aksi takdirde, kişinin algıladığı bilgilere tamı tamına sadık kalarak ezberci, mekanik ve durağan olarak yeni bilgi üretimini engelleyen bir durumda kalması söz konusudur. Tarih boyunca düşünür ve bilim adamları hatta halk içinden çıkan uzmanlar, hep düşüncelerinde felsefe ışığı altında bulanık yani belirsizlikler içinde yüzerek mantık kuralları ile yüzmeyi öğrendikten sonra sağ salim sahile kadar boğulmadan ulaşabilmişler ve yepyeni fikirler ortaya çıkarmışlardır. Nasıl yüzme öğrenirken herkesin ayrı bir stili ve öğrenme arzu, istek ve merakı olursa düşüncede de felsefenin verdiği hür düşünce düzensizliği içinde akılcı çıkarımlara, yine sözel olarak, belirsizliği az veya azaltılmış şekilde ulaşılabilir. Bulanıklığı ifade eden yukarıdaki Farabi açıklamalarından sonra Batı düşünürlerinden bazılarının da söylediklerine kulak verecek olursak ne kadar bulanıklık yani sözel belirsizlik ifade ettiklerini görürüz. İngiliz 17. yüzyıl düşünce ve felsefe adamı David Hume insan algılaması hakkında "Birbirine benzer sebeplerden benzer sonuçların çıkmasını bekleriz. Bu bi-

zim yaptığımız deneysel çıkarımların tümünde vardır," demiştir. Yine bir Batılı düşünür, Nils Nilsson da öğrenme makinaları hakkında şu cümleyi kurmuştur: "Öğrenme makinası olan herhangi bir cihazın faaliyetleri geçmiş deneylerin bir fonksiyonudur." Kültürler ve insan düşünce evrimi hakkında Ashley Montagu'nun aşağıda sözel belirsizliklere işaret eden sözü bulunmaktadır: "İnsan kendi cevaplarını keşfeden bir yaratıktır. İşte bu keşfetme yeteneği dolayısı ile kültürler doğmuştur." Bunlara benzer sözleri ihtiva eden cümlelere hemen hemen her medeniyette rastlamak mümkündür. Çünkü her medeniyette insan düşüncesi daima var olmuştur.

Bulanık düşüncenin neleri ifade ettiği konusunda aşağıdaki noktalara dikkat etmekte yarar vardır:

1) Her insanın günlük düşünce sisteminde kesin olmayan olgular vardır.

2) Belirsizlikleri dışlamak için varsayım ve kabuller yapılır.

3) Özellikle mühendislikte varsayım ve kabuller olaya kesinlik kazandırır.

4) Olayın ölçeğine göre kesinlik vardır sanılır.

5) Mesela nokta, daire, disk, küre, molekül, atom vs. acaba kesirli geometri (fraktal) mi?

6) Gerçek dünya karmaşıktır. Düşünce seviyesine göre kısmen belirsizdir.

7) Matematik, bilgisayar kesinlik ister.

8) Bilgisayarlardan farklı olarak insanın yaklaşık düşünme ve oldukça yetersiz, eksik ve belirsizlik içeren veri ve bilgi ile işlem yapabilme yeteneği vardır.

9) İnsan sözel düşündüğüne ve bildiklerini başkalarına sözel ifadelerle aktarabildiğine göre bu ifadelerin kesin olması gerekmez.

10) Bir sistem hakkında ne kadar fazla öğrenerek bilgi sahibi olursak, onu o kadar daha iyi anlayabiliriz ve onun hakkındaki karmaşıklıklar da o derece azalır. Fakat belirsizlik tamamen yok olmaz.

11) İncelenen sistemlerin ne kadar karmaşıklığı fazla ise ve hakkında veri miktarı yetersizse bulanıklık o kadar etkili olacaktır.

12) Batı kültürünün temelinde ikili mantık, yani Aristo mantığının yatması nedeniyle olaylara evet-hayır, beyaz-siyah, kurak-sulak, artı-eksi, 0-1 vb. gibi ikili esasta yaklaşılmaktadır.

13) Batı'da bulanık (fuzzy) kelimesi güvenilmezliği ifade eder.

14) Bulanıklaştırmanın (fuzzification) kesin olan bilimsel ilkelere uymadığını ve hatta bilime karşı geldiği ileriye sürülmüştür.

15) Doğu'da ise bu güvenirlikte bile güzelliklerin bulunabileceği düşüncesi vardır.

16) İhtimaller teorisi ve istatistik gibi zaten belirsizliklerle uğraşan bilim dalları bulunduğundan, bu konularda çalışan araştırmacılar, bulanık sistemlere açık biçimde karşı çıkmışlardır.

17) 1965 yılında Lütfü (Lotfi) Asker Zade (Zadeh, 1968) bulanık küme, mantık, sistem ve kontrol kavramlarını geliştirmiştir.

18) Yazdığı ilk bilimsel makale değişik dergiler tarafından reddedilmiştir. Ancak editörlüğünü kendisinin yaptığı dergide makalesini zorlukla yayınlatabilmiştir.

19) Bulanık yöntemlerin yapacağı her türlü hesaplamanın, ihtimal ve istatistik hesaplamalarla yapılabileceği ileriye sürülmüştür.

20) Bulanık kavram ve sistemlerin dünyanın değişik araştırma merkezlerinde itibar kazanması 1975 yılında Mamdani ve Assilian tarafından yapılan gerçek bir kontrol uygulaması ile başlamıştır. Bu araştırıcılar ilk defa bir buhar makinası kontrolünün bulanık sistem ile modellenmesini başarmıştır.

21) Kontrol edilecek sistemin iyi temsil edilebilmesi için kullanılacak denklem sayısı gittikçe artar ve karmaşık hatta kaotik hale gelebilir. Hâlbuki basit mantık kuralları ile çözüme daha sade olarak gidilebilir.

22) Holmblad ve Östergaard (1978) bir çimento fabrikasının işletilmesini ve kontrolünü bulanık kavramlarla yapınca artık dünyanın birçok yerinde yavaş yavaş kullanılmaya başlanmıştır.

23) Bu başlangıç Batı'da çok yavaş olurken Doğu'da ve özellikle de Japonya, Singapur, Kore ve Malezya'da fazlaca kendisini göstermiştir.

24) Bugün Tokyo metrosu bulanık mantık ile işletilmektedir.

25) Akıllı denilen trafik ışıkları bulanık mantık ile çalışır.

26) Bulanıklık (mantık, sistem, küme) belirsizliğin bir ifadesi olarak karşımıza çıkar.

27) Rastgele karakterde olmayan olayların, örneğin, sözel belirsizlikler halinde inceleme ve sonuç çıkarma işlemlerinde ihtimal teorisi ve istatistik gibi sayısal belirsizlikleri gerektiren yöntembilimler (metodolojiler) kullanılamaz.

28) Etrafımızda ilgimizi çeken birçok sorunun yorumlanmasında, sayısal bilgiden ziyade kendi görüş, değer yargısı, takdir ve düşüncelerimizi sözel olarak ifade ederek olayları inceleriz.

29) Dil ne kadar kesin olmayan kelime ve cümleleri ihtiva etse de insan iletişiminde ve bilgi akışında en etkin olan vasıtadır.

30) Kültürümüzdeki "İnsanlar konuşa konuşa, hayvanlar ise koklaşa koklaşa anlaşırlar." sözü buna bir misal teşkil eder.

31) "Hava sıcak." denildiğinde herkes hava kelimesinin günlük hayattaki kullanımını kesinlikle anlamaktadır. Ancak "sıcak" kelimesinin ifade ettiği anlam izafi (göreceli) olarak birbirinden farklı olabilir.

32) "Sıcak" kelimesi sayısallık ima eden bulanık (fuzzy) bir kelimedir.

33) Kutuplarda bulunan bir kişinin sıcak için 15 °C'yi algılamasına mukabil ekvator civarındaki bir kişi için bu 35 °C'yi bulabilir.

34) Aristo mantığı geçerli sayılacak olsa bu iki gurup insan arasında sürekli anlaşmazlıklar bulunacaktır. Çünkü Aristo mantığında sıcak veya soğuk vardır. İkisi arasına müsaade edilmez.

35) Bir sorunun çözümlenmesine başlamadan önce, mühendis toplayabildiği kadar sayısal ve/ya sözel verileri göz önünde tu-

tarak çözüm için en uygun yöntem hakkında karar vermelidir.

36) Bir annenin çocuğuna, fırına koyduğu keklerin pişmesi durumunda fırını kapatmasını söylemesi için ya sayısal olarak sıcaklığın hangi dereceye kadar devam etmesini veya daha basit olarak keklerin üstünün açık kahverengi olmaya başlaması halinde kapatmasını söyleyebilir.

Yukarıda verilmiş olan bilgiler sırası ile bulanık düşünce ile gözden geçirilirken, her birinin sözel belirsizlik açısından neleri ifade ettiğini anlamaya çalışmak, kişinin bulanık mantık dünyasının ne anlama geldiğini idrak etmesini sağlar.

9.5 Bulanık Mantık Kuralları

Önceki bölümlerde açıklanan sözel belirsizlik (bulanıklık) konularından sonra bulanıklığı bir takım mantık önermelerini içine alacak şekilde düzenlemenin mümkün olduğunu anlamakla kişi artık bulanık mantık kuralları ile sorunlarını çözebilme imkânına kavuşabilir. Bunun için öncelikle klasik küme ile bulanık küme arasındaki farkların neler olduğunun anlaşılması lazımdır:

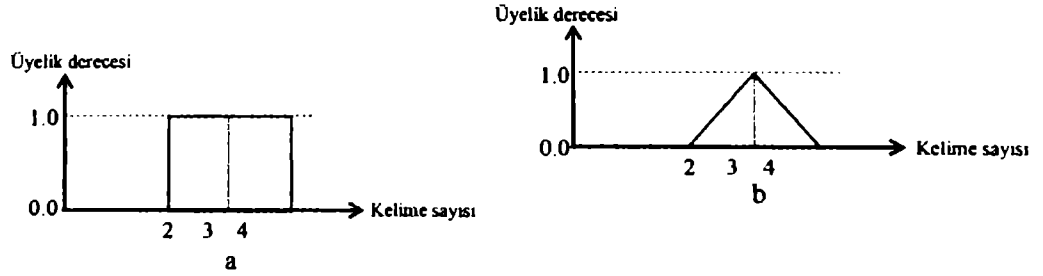
Aristo mantığına göre çalışan ve şimdiye kadar alışılagelen klasik küme kavramında, bir kümeye giren öğelerin oraya ait oluşları durumunda üyelik dereceleri 1'e, ait olmamaları ise 0'a eşit varsayılır. Lütfü Askerzade küme ögelerinin üyelik derecelerinin 0 ile 1 arasında değişebileceğini ileriye sürerek kümeler teorisinde geniş uygulamaya sahip ve doğal hayatla uyumlu olan bulanık küme teorisini geliştirmiştir. Bu şekilde tanımlanan üyelik derecelerinin her bir bulanık söz için üç temel özelliği sağlaması tanım olarak gerekmektedir:

1) Bulanık kümenin normal olmasıdır ki bunun için en azından o kümede bulunan öğelerden bir tanesinin en büyük üyelik derecesi olan 1'e sahip bulunması gerekliliğidir.

2) Bulanık kümenin monoton olması istenir ki, bunun anlamı üyelik derecesi 1'e eşit olan öğeye yakın sağda ve soldaki öğelerin üyelik derecelerinin de 1'e yakın olmasıdır.

3) Üyelik derecesi 1'eşit olan öğeden sağa veya sola eşit mesafede hareket edildiği zaman bulunan öğelerin üyelik derecelerinin birbirine eşit olmasıdır ki buna da bulanık kümenin simetriklik özelliği adı verilir.

Aşağıdaki şekilde klasik ve bulanık kümeler arasındaki farkı açıkça gösteren durumlar gösterilmiştir.



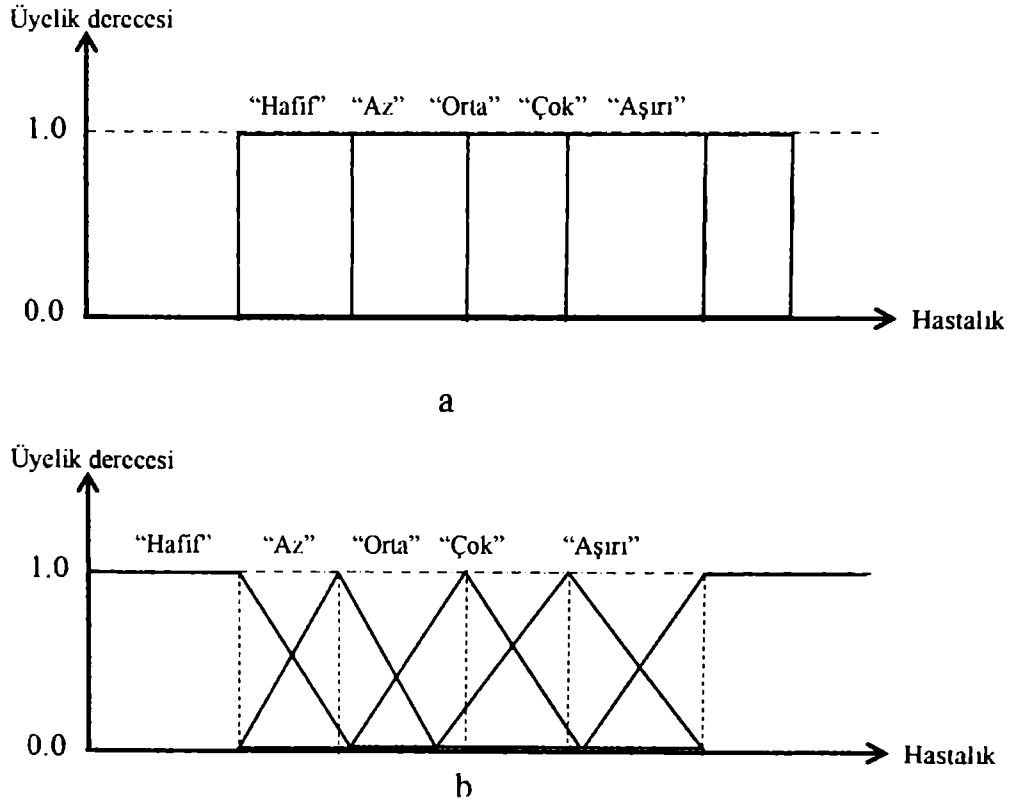
Şekil 24: Kümeler a) Klasik b) Bulanık

Şekil 24'te bulanık kelime olarak "Birkaç" tane yatay eksende gösterilmiştir. Bu şekildeki klasik küme ki ikili mantığın temelinde bulunan kavram Şekil 24a'da gösterilmiştir. İncelenen olayda birkaç tane kelimesi belirsizlik ihtiva etmesine rağmen onun 2 ile 4 arasında bir sayı olması gerekliliği anlaşılırsa, bu iki sayı arasında olan bütün sayıların 2-4 arası sayı kümesine ait olma (üyelik derecesi) 1'e eşittir. Aynı mantık kuralına göre 2'den küçük ve

4'ten büyük olan bütün sayılar yani 2-4 arasında olmayan bütün sayıların üyelik deresi 0'a eşittir. Böylece 0-1 mantığı karşımıza çıkmaktadır ve arada hiçbir üyelik derecesi bulunmamaktadır. Kültürümüzde "ifrat-tefrit" diye tabir edilen aşırı uçlar (sağ-sol, laik-antilaik, sağlıklı-hasta vb.) hesaba katılmaktadır. Daha makul, doğal, insana yakın olan durumların hepsi devre dışı bırakılmaktadır. Bunun felsefe olarak anlamı, aşırı uçlar arasındaki durumlardan aradakilerin de bir farkı yoktur. Çünkü hepsinin üyelik derecesi eşittir ve burada mutlak eşitlik söz konusudur. Acaba nerede mutlak ve gerçek eşitlik vardır. İnsanlar Cennet-Cehennem diye klasik mantığa göre iki uç değeri göz önüne almak zorunda bırakılırlar. Allah Cennet'te de Cehennem'de de değişik derecelerin olduğunu Kur'an-ı Kerim'de açıklamış ve Cehennem'den Cennet'e farklı derecelerde geçişlerin olduğunu da açıklamıştır. İki-değer mantığına göre din ya tam dışlanmalı veya kabul edilmelidir. Acaba arada kişiler olamaz mı? Buna klasik mantık hayır olamaz diye cevap vermektedir. Halbuki gerçek bu değildir ve herkes bunun idraki içindedir.

Diğer taraftan Şekil 24b'deki üyelik derecesine bakacak olursak sınırlarda ve dışında üyelik derecesinin 0 olduğu görülmektedir. Göz önüne alınan sözün (burada "birkaç") içinde belirsizlik bulunduğu ve bunun da üyelik derecesinin 0 ile 1 arasında değişik derecelerle ifade edildiği görülmektedir. İşte bu bulanık mantık kümesinde artık eşitlik değil de eşitsizlik bulunmaktadır. Bu şekle göre arada bir küme elemanı vardır ki o "birkaç" sözünü en anlamlı bir biçimde ifade eder ve o en büyük üyelik derecesine sahiptir, o da 1'dir. Bu en temsili değerden uzaklaştıkça ona yakın olan bütün değerlerin üyelik dereceleri gittikçe azalmaktadır.

Benzer düşünce ile hastaları sınıflayacak olursak bunu sözel olarak kolaylıkla sağlayabiliriz, çünkü hemen "hafif," "az," "orta," "çok" ve "aşırı" hasta diyebiliriz. Bunları sayı vermeden Şekil 25'de klasik ve bulanık kümelerle gösterirsek sizce acaba hangisi daha doğal ve insan aklına yatkındır?



Şekil 25: Hastalık Mantık Sınıflaması a) İki-değer b) Bulanık

Şimdi bir kişi veya tabip bu şekildeki iki mantık sınıflamasını akılcı bir düşünce ile gözden geçirirse en azından aşağıdaki noktalara ulaşabilir:

1) Klasik mantığa göre (Şekil 25a) hastalık sınıfları arasındaki geçişler aniden olmaktadır. Bunun anlamı; hiç bir hastalık sınıflamasının kendi içinde bir farklılık yoktur.

2) Eğer çok sayıda insan, mesela "orta" decede hasta diye gruplanırsa bunların her birinin hastalığının birbirinden farklı olmadığı ve her birinin eşit derecede hasta oldukları anlaşılır.

3) Aynı hastalık sınıfında bulunan hastalara aynı ilaç tedavisi verilmesi gereklidir sonucu çıkar.

4) Yukarıdaki üç maddede klasik mantık çıkarımlarına göre yorum yapılmıştır.

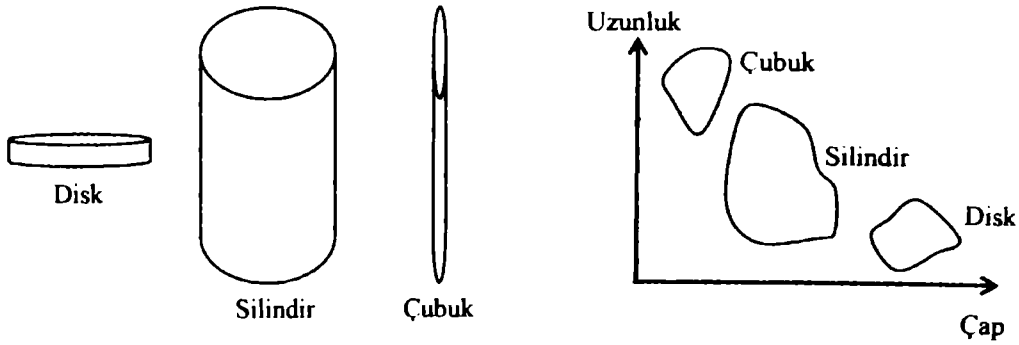
Şekil 9.2b'deki bulanık mantık sınıflamasına göre aşağıdaki yorumları yapmak mümkündür:

1) İlk üç maddede klasik mantık için söylenenlerin hiç birisi Şekil 25b'deki bulanık hastalık sınıflamasına uymaz.

2) Herbir hastalık sınıfında, normal olanların yanında, ondan daha düşük veya fazla olan kişilerin hastalıkları arasında farklar bulunmaktadır.

3) Tabip bulanık mantık sınıflamasına göre bilgilerine ve uzmanlığına yön verirse o kadar daha ayrıntılı ve bilgili uzmanlık kazanır.

Bu kısımda son olarak halk arasında bulanık mantık kavramının daha da iyi açıklanması için Şekil 26'da disk, silindir ve çubuk cisimlerinin geometrik şekilleri ve bunlar arasında "uzunluk" ve "çap" gibi iki bulanık kelimeye göre herkesin alışık olduğu dik koordinat sistemindeki yansımalarını yorumlayalım:



Şekil 26: Disk, Silindir, Çubuk Ayırımı

Günlük hayatta bir kişiye bunlar arasında ne gibi farklar vardır diye sorsak, mutlaka uzunlukları ile çaplarının kıyaslanması ortaya çıkar. Klasik olarak, mesela disk için çapı "büyük" ve uzunluğu "kısa" diye karşımıza iki tane bulanık kelime çıkar. Diğerleri için de ilave olarak "küçük," "uzun," ve "orta" gibi yine bulanıklık ihtiva eden kelimeler ifadeler söylenebilir. Disk yüksekliği "kısa," silindir yüksekliği "orta" ama çubuk ise bu ikisine kıyasla yüksekliği "uzun" olan silindirik şekillerdir. Şekil 26'daki temsili alanlara bakıldığında çap ve uzunluk açısından örtüşmelerin bulunduğu ortaya çıkar. İki-değer mantıkta Şekil 24a ve 25a'da olduğu üzere örtüşmelere müsaade edilmemektedir. Örtüşmelerin bulunması klasik mantığın dışlanarak bulanık mantık ilkelerinin içlenmesi anlamına gelmektedir.

9.6 Bulanık Sistem

Her bilim dalında konu ile ilgili bir sistemin yani düzenin ortaya çıkarılarak esas alınması gereklidir. Bulanık sistem için öncelikle aşağıdaki noktaların incelenerek göz önünde tutulması tavsiye edilir. Araştırıcıların bulanık sistemleri kullanması için genel olarak beş sebep vardır:

1) Gerçek dünya olayları çok karmaşıktır. Bu olayların belirgin denklemlerle tanımlanarak kesin olarak kontrol altına alınmaları mümkün olmaz. Bu sebeple araştırıcı kesin olmasa bile yaklaşık fakat çözülebilirliği olan yöntemlere başvurmayı her zaman tercih eder.

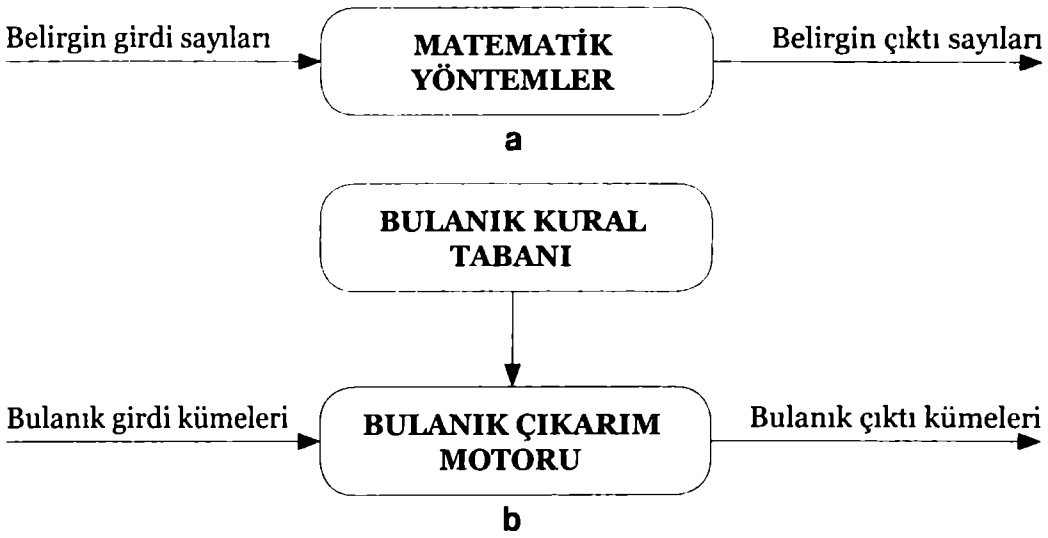
2) Tıp ve mühendislik gibi mesleklerde kullanılan ve analitik olarak çıkarılmış bütün denklemler gerçek dünyayı yaklaşık bir şekilde ifade eder.

3) Emniyet katsayısı ve risk gibi bir büyüklük hesaplara ithal edilerek, olabilecek belirsizlikler yine belirgin olarak göz önünde tutulmuştur.

4) Günümüzde bilgi çağı ve bunun getirdiği sözel verilere önem verilmektedir. Sözel veriler gün geçtikçe önemini artırmaktadır.

Bulanık sistemlerle ilgili misallerden yaygın olanı, bir kişinin araba sürmesini öğrenmesinde ortaya çıkan sözel bilgilerdir. Sürücü adayına hız şu kadar km'ye varınca gaza şu kadar miktar bas denilecek yerde, eğitim sırasında "EĞER hız düşük İSE gaza fazlaca bas," veya "EĞER hız yüksek İSE gaza az bas," gibi kurallar söylenir.

Şekil 27'de klasik ve bulanık sistemlerle çalışılırken göz önünde tutulan modelleme sistemleri verilmiştir.



Şekil 27: a) Klasik, b) Bulanık Sistemler

Bu şekildeki sistemlerin karşılaştırılmasında hemen, bulanık sistemin kural tabanlı, klasik sistemde ise tamamen kabuller ışığı altında geçerliliği olan belirlilik ilkelerinin temsilcisi olan matematik denklem ve formül anlaşılmaktadır. Klasik sistemin girdi ve çıktılarının da tamamen belirgin sayılar olduğu durum ortaya çıkar.

Şekil 27b'deki bulanık sistemde matematik modellerin yerine, öncelikle kural tabanı ve sonrasında da bu kural tabanlarına işlerlik kazandırarak çıktıların elde edilmesine yarayan bir durumun olduğu karşımıza çıkmaktadır. İki sistemin karşılaştırılmasında belirlenebilecek noktalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

1) Klasik sistemin her bir elemanı tamamen belirlilik ve klasik mantık kurallarına dayanırken, bulanık sistem sözel belirsizlik ve matematik esas yerine onların da esasını teşkil eden mantık kurallarına dayanır.

2) Klasik sistemde çalışma yapanlar belirginlik dünyasında yetiş-

tikleri veya bulundukları için mantık kuralları yerine matematik integral, diferansiyel veya başka biçimde donuk formüllerle işin mantığını kavramadan çözümlere mekanik olarak ulaşabilirler.

3) Bulanık sistem ile çalışanlar her şeyden önce inceledikleri olayın temel mantık kurallarını ortaya çıkarmak zorundadırlar. Ayrıca, karşılaştıkları matematik formüllerin bile mantık alt yapısını araştırarak daha sağlıklı, huzur verici ve bilimsel yenilikçi yönlere yönelebilirler.

İki sistem arasındaki farklılıkların daha da belirlenebilmesi için aşağıdaki noktalar göz önünde tutulmalıdır. Burada bulunan birimlerin her birinin farklı, fakat birbirleri ile ilişkili olabilen görevleri vardır:

1) Genel Bilgi Tabanı Birimi: İncelenecek olayın maruz kaldığı girdi değişkenlerini ve bunlar hakkındaki tüm bilgileri içerir. Buna veri tabanı veya kısaca giriş adı da verilir. Genel veri tabanı denmesinin sebebi buradaki bilgilerin sayısal ve/veya sözel olabilmesidir.

2) Bulanık Kural Tabanı Birimi: Veri tabanındaki girişleri çıkış değişkenlerine bağlayan mantıksal EĞER-İSE türünde yazılabilen bütün kuralların tümünü içerir. Bu kuralların yazılmasında sadece girdi verileri ile çıktılar arasında olabilecek tüm aralık (bulanık küme) bağlantıları düşünülür. Böylece, her bir kural girdi uzayının bir parçasını çıktı uzayına mantıksal olarak bağlar. İşte bu bağlamların tümü kural tabanını oluşturur.

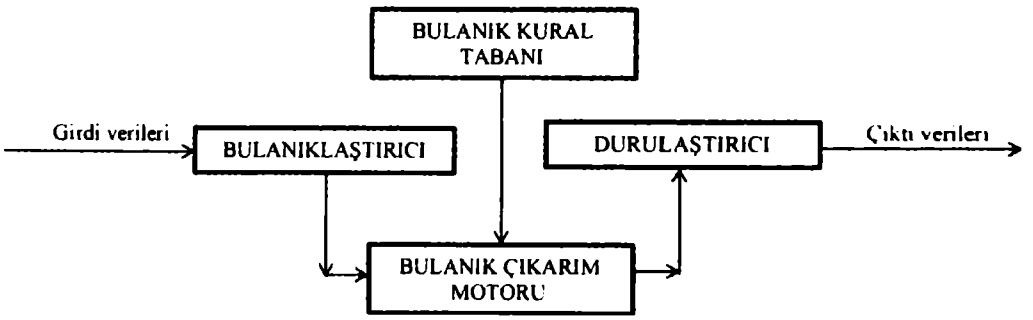
3) Bulanık Çıkarım Motoru Birimi: Bulanık kural tabanında giriş ve çıkış bulanık kümeleri arasında kurulmuş olan

parça ilişkilerin hepsini bir arada toplayarak sistemin bir çıkışlı davranmasını temin eden işlemler topluluğunu içeren bir mekanizmadır. Bu motor, her bir kuralın çıkarımlarını bir araya toplayarak tüm sistemin girdiler altında nasıl bir çıktı vereceğinin belirlenmesine yarar.

4) Çıktı Birimi: Bilgi ve bulanık kural tabanlarının bulanık çıkarım motoru vasıtası ile etkileşimi sonunda elde edilen çıktı değerlerinin topluluğunu belirtir.

9.7 Bulanık Mantık Çıkarımları

Yukarıda bulanık mantık kural ve sistemi hakkındaki açıklamalardan sonra, bulanık çıkarım motoru ile elde edilen sonuçların da bulanık olması durumunda, uygulamalarda bunların durulaştırılması gereklidir. Şekil 28'de genel olarak bir bulanık mantık çıkarım ve durulaştırma şeması verilmiştir.

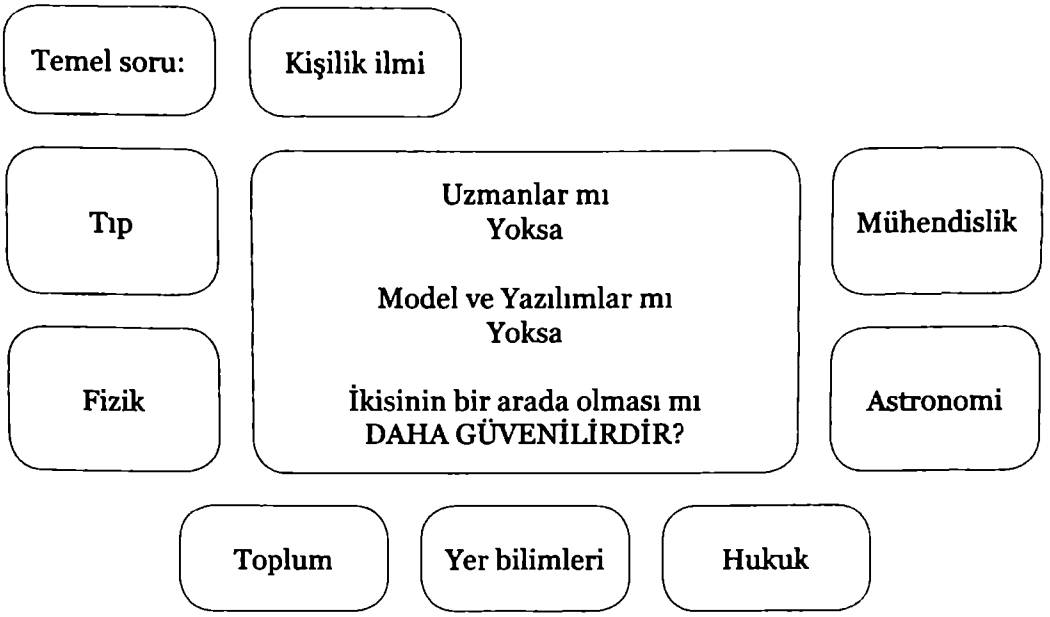


Şekil 28: Bulanık Mantık Genel Çıkarım Sistemi

Bu şekilden anlaşılacağına göre girdi ve çıktı verilerinin bulanık (sözel belirsizlik) değil de sayı verileri olması durumunda, sayı değişim alanının öncelikle bulanıklaştırılması ve bulanık çıkarım motoruna göre çıkarım yapıldıktan sonra uygulamalarda ihtiyaç

duyulan sayı uzayına dönmek için durulaştırma işleminin yapılması gerekir.

Şekil 29'da temel soru değişik meslek gruplarındaki uzmanların mı yoksa matematik model ve yazılımların mı daha iyi akılcı sonuçlara ulaştırabileceğinin belirlenmesi için bir şema verilmiştir.



Şekil 29: Matematik Model, Yazılım ve Uzmanlık

Bu şekilde sözü edilen uzmanların her birisinin iki-değer ve bulanık mantık kurallarına göre düşünerek çözüm bulmaya çalıştıklarını göz önünde tutmak gereklidir. Böylece mantık ile akılcı çıkarımların mı yoksa matematik veya hazır yazılımların mı daha ayrıntılı ve etkin çözümlemeler yapacağının tartışması okuyucuya bırakılmıştır. Okuyucunun burada belirtilen her bir meslek uzmanının matematik formül veya bilgisayar yazılım çözümleri ile kıyaslamalı tartışmasının yapılması tavsiye edilir. Böylece okuyucu mantık ilkelerinin neden daha önemli olduğu sonucuna

varabilir. Okuyuculardan bazıları eğer kendi konularında bilgisayar yazılımları yazabiliyorlarsa bu onların en azından iki-değer mantığını bilerek uyguladıklarını gösterir, çünkü bir bilgisayar programı mantık temelleri bilinmeden kolayca yazılamaz.

9.8 Bulanık Mantık Modelleri

Tıpta kullanılan çoğu kavram bulanıktır. Tıbbi kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin kesin olmayan doğası nedeniyle bulanık mantık yöntemi tıbbi uygulamalar için uygundur. Kesin olmayan tıbbi durumlar bulanık kümelerle tanımlanabilir. Bulanık mantık yaklaşık sonuç çıkarma yeteneğine sahip çözüm üretme yöntemlerini önermektedir (8). Tıptaki pratiğin karmaşıklığı nedeniyle geleneksel nicel analiz yaklaşımları uygun olamamaktadır. Tıptaki bilgi yetersizliği ve belirsizliği ile çoğu zaman bilginin çelişkili oluşu genel gerçeklerdir. Belirsizliğin kaynakları aşağıdaki gibi sınıflanabilir (9):

1) Hasta hakkındaki bilgi,

2) Hastanın tıbbi öyküsü, çoğu zaman hastanın kendisi ve/veya ailesi tarafından sağlanır. Bu bilgi genellikle, öznel (sübjektif) ve sözel olduğu için bulanık belirsizdir.

3) Muayene esnasında hekim çoğu zaman nesnel veri elde eder. Fakat bazı hallerde normal ve patolojik durumlar arasındaki sınır keskin değildir.

4) Laboratuvar ve diğer teşhisle ilgili test sonuçlarında bazı hatalara ve hatta inceleme öncesi hastanın yanlış veya eksik bilgilendirmesine maruz kalabilir.

5) Hastada sahte, abartılı, olduğundan az gösterilen semptomlar olabilir ve hasta bunların bazılarından bahsetmeyi ihmal edebilir.

Bulanık mantık tıp alanında önemli bir rol oynamaktadır ve pek çok tıbbi uygulamada araştırılmıştır (10). Bulanık mantığın tıptaki uygulamalarından bazıları aşağıda verilmiştir (9):

1) Meme kanseri, akciğer kanseri veya prostat kanserini tespit etmek,

2) Santral sinir sistemi tümörlerinin teşhisine yardımcı olmak,

3) İyi huylu lezyonları (organların yapısında görülen bozukluk, doku bozukluğu) kötü huylu olanlardan ayırt etmek,

4) İlaç kullanımının nicel tahminlerini göstermek,

5) Felç alt türlerini ve eşlik eden iskemi (hücrenin fonksiyonlarını devam ettirmesine yetecek kadar kan akımının olmaması) felci karakterize etmek,

6) Radyasyon terapisindeki [sözel (konuşma biçimli tedavi)] karar vermeyi geliştirmek,

7) Anestezi (uyuşturucu bir ilaç vererek ağrı duyumunu ortadan kaldırıp uyutma, duyumsuzlaştırma) sırasındaki hipertansiyonu kontrol etmek,

8) Fleksör-tendon (Bükücü, eğici - kasları kemiklere bağlayan bağlar) onarım tekniklerini tespit etmek,

9) Uygun lityum dozajını tespit etmek,

10) MR (Manyetik rezonans) görüntülerindeki beyin dokularının hacim ve oylumunu hesaplamak ve fonksiyonel MR görüntülerini analiz etmek.

İki-değer mantığı ile modelleme yapılırken göz önünde tutulan değişkenler birer bütün olarak düşünülürler. Mesela, Bölüm 6, Şekil 17'de gösterildiği üzere "Alkol seviyesi" ve "Kaza yüzdesi" değişkenlerinin her biri birer tüm olarak düşünülmüştür. Bunun anlamı iki-değer mantığı ile tümdengelim şeklinde modelleme yapılmıştır.

Bulanık mantık ile modelleme için değişkenlerin her birinin parçalı olarak düşünülmesi, mesela "alkol seviyesi" bütüncül değil de "az," "orta" ve "fazla" alkol seviyeleri olup daha alt ölçekleri göz önünde tutularak tüm hakkında mantık kuralları ile modelleme yapmak geçerlidir. Parçalardan bütüne doğru olan bu modelleme türünde tüme varım akıl yürütme modeli kullanılır (Bölüm 1). Şekil 30'da böyle bir parçalı yaklaşım X ve Y değişkenlerinin sırası ile "Küçük," "Mutedil," "Büyük" ve "En büyük" olarak 4 parçadan, diğerinin ise "Çok az," "Az," "Orta" ve "Fazla" olarak yine bir başka dört alt küme ile ifade edildiği gösterilmiştir. Böylece X ve Y değişkenlerinin her bir alt parçaları arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını ayrıntılı olarak belirlemek için ortaya 4x4 = 16 adet kutucuk (piksel) alanı çıkar.

Önce iki-değer mantığına göre X ve Y arasında bütüncül olarak bir doğru orantılı ve doğrusal ilişkinin var olduğunu düşünelim. Böyle bir ilişki şekilde bir doğru çizgi ile gösterilmiştir. Şimdi böyle bir ilişkinin parçalı olan bulanık mantık alt yapısına göre, hangi kutucukları temsil edebileceğini düşünürsek, her bir kutucuk

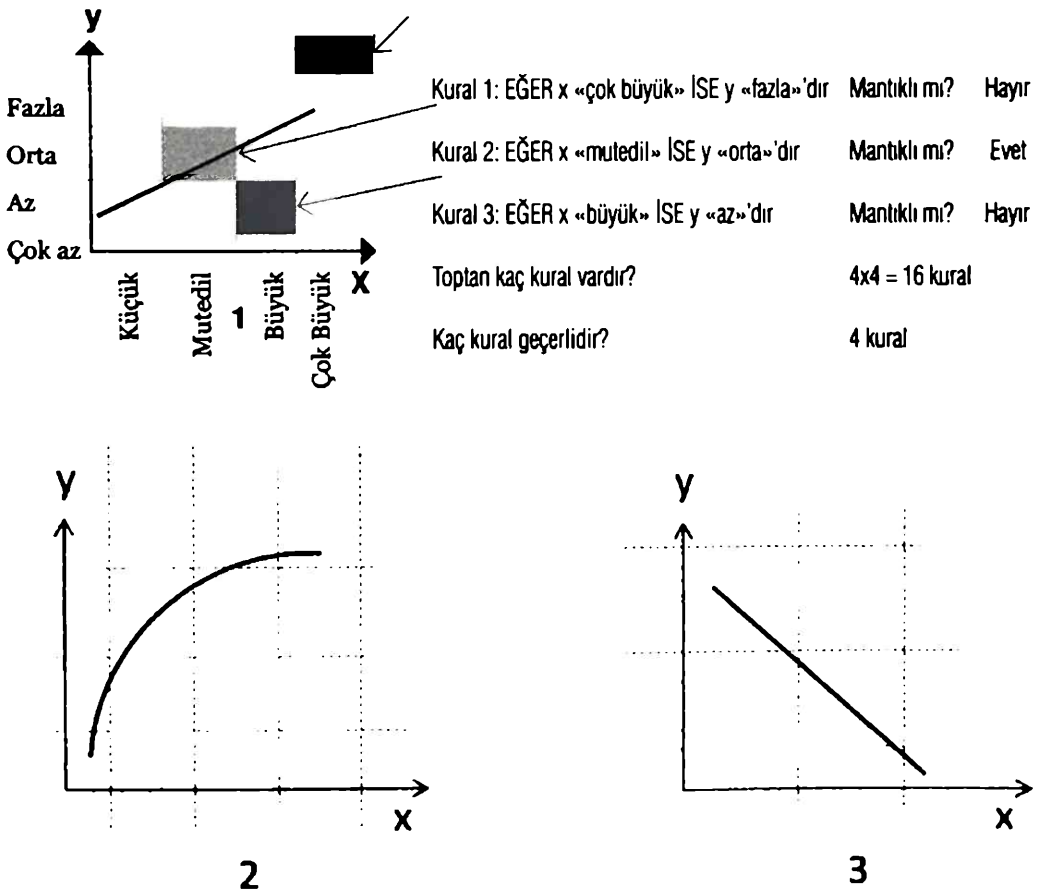
için ayrı ayrı bulanık mantık kuralının ne olduğuna bakmamız gerekir. Mesela, aşağıdaki bulanık mantık kuralı geçerli değildir.

EĞER X "Küçük" İSE Y "Fazla"dır.

Buna karşın aşağıdaki bulanık mantık kuralının geçerli olduğu aynı şekildeki doğru düz (iki-değerli) mantık olarak geçerlidir.

EĞER X "Çok büyük" İSE Y "Fazla"dır.

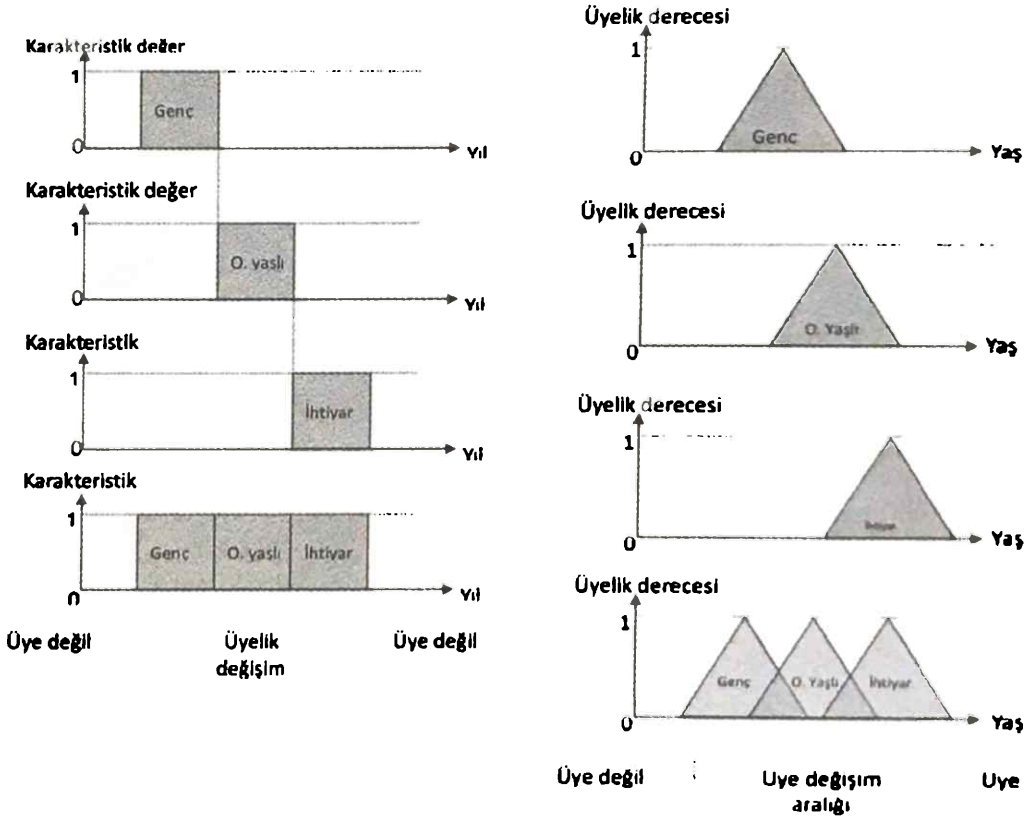
Şekil 9.10 üzerinde bulanık mantığın kural tabanını teşkil edecek bazı kuralların Evet veya Hayır kelimeleri ile geçerli veya geçersiz olduklarına işaret edilmiştir.



Şekil 30: İki-değer ve Bulanık Mantık Model Yapıları

Aynı şekil üzerinde 2 ve 3 iki-değer grafikleri verilmiş ve bunlara göre aynı bulanık mantık altlığı (16 adet kutucuk) kullanılarak bulanık mantık kural tabanındaki geçerli kuralların yazılması okuyucuya bırakılmıştır.

İnsanların yaşa göre sınıflanmasının klasik yani iki-değerli ve bulanık mantık kümelerine göre gösterilişleri Şekil 9.11'de sunulmuştur:



Şekil 31: Klasik-Bulanık Mantık Kıyaslanması

Bu şekilden iki-değer mantığındaki "Genç," "Orta yaşlı" ve "İhtiyar" yaş alt parçalarının her birinin birer dikdörtgen ile birbiri içine girmeyecek ve her bir alt kümedeki yaşların aynı derecede

önemli olduğunu belirten aidiyet derecelerinin 1'e eşit olduğu görülmektedir. Böylece her bir alt yaş grubunda bulunanların yaş bakımından eşit düşüncelere sahip oldukları ve mesela "Genç" yaş grubunda bulunanların ani olarak "Orta yaş" grubuna geçerek orada da aynı derecede orta yaşlı olacakları sonucuna varılır.

Şekil 31'in sağ tarafındaki yaş alt gruplarının her birinin birbiri içine geçmiş üçgenlerle temsil edilmesi durumunda iki-değer mantığından farklı olarak aşağıdaki noktalar daha gerçekçi olarak karşımıza çıkmaktadır:

1) Her bir alt yaş grubuna dâhil olan kişiler arasında bir eşitlik derecesi yoktur. Bunun anlamı aynı yaş grubundakiler kendilerini eşit olarak hissetmezler.

2) Alt gruplar arasında ani geçişler yerine tedrici olarak geçişler bulunmaktadır.

3) Komşu iki yaş alt grubu arasında örtüşmeler vardır. Bunun anlamı bir kişi kendisini hem "Genç" hem de "Orta yaşlı" hissedebilir.

4) Bir yaş alt grubuna giren kişi, mesela "Genç" yaş grubu, kendisini öncelikle çok genç hisseder ancak zamanla gençliğin elden gittiğini hissederek "Orta yaş" grubuna yavaş yavaş girer.

5) Her bir yaş alt grubunda kişi bu gruba en fazla ait olduğu yani üyelik derecesinin 1' eşit olduğu bir durumdan geçer.

6) Her bir yaş alt grubunda o gruba düşen kişiler arasında eşitlik değil eşitsizlik önemli olmaktadır.

BÖLÜM 10
Tıp ve mühendislik

"Mühendislik her zaman tıp cihaz ve yazılımlarının arkasındadır."

10.1 Giriş

Tıp tarihi gözden geçirildiğinde ilk zamanlarda tıbbın mühendislik ile hiçbir alakasının bulunmadığı anlaşılır. İlk teşhisler el yordamı ve sözlü yorumlamalar yoluyla yapılmış, teşhisler sonrasında gerekli tedavi usulleri uygulanmıştır. Tıp alanında doktorlara yardımcı olan cihazların tür ve adetlerinin artması ile işin içine bilimsel ve teknolojik yöntemler girmiş mühendisler cihaz yapımlarına ilave olarak son zamanlarda tıp ile ilgili bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesini de sağlamışlardır. Özellikle tıp alanında cihaz ve yazılımlara milyonlarca dolar harcanmakta ve böylece nerede ise tamamen yurt dışına bağlı bir durum ortaya çıkmaktadır. Ülke dışında bu yazılımların içine dokunmak ve gerekli değişiklikleri yapmak mümkün olamamaktadır. Hâlbuki yazılım işinin kökeninde bilim felsefesi ve özellikle de mantık kuralları geçerlidir. Bizim mühendislik ve tıp fakültelerindeki eğitim düzeninde ne bilim ne tıp ne de mühendislik felsefesi vardır. Bunlara ilave olarak mantık kurallarına göre sorun çözmek yerine hazır yazılım, formülasyon ve denklemler ile mekanik ve ezberci çözümler hüküm sürmektedir. Böylece yabancı cihaz ve yazılımların tıp alanında da dokunulmazlıkları, erişilemezlikleri ve güncelleştirilememeleri bulunmaktadır. Tıp alanındaki bütün

denetimlerin yerli yazılımlarla yapılması güven duygusunu artıracağı gibi benzer ve daha ileri seviyelere gidecek biçimde güncellemeler de değişik nüshalar (versiyonlar) ile sürekli bir gelişim sağlanacaktır. Tıbbi yazılımlar; hasta takibi, hastane yönetimi, ilaç alım satımı, stok durumu, cihaz ve donanımların kontrol ve yönetimine kadar değişik faaliyetlerin anlık kontrol ve takip edilmesini sağlamaya yarar.

Bu bölümde tıp ile mühendislik alanlarında ortak olarak yapılmış ve yapılabilecek bazı konular üzerinde durulmuştur. Özellikle tıp alanında bazı konuların matematik yapılarıyla ilgili sözel mantık kurallarına dayalı formüllerin çıkarımları yapılmıştır.

10.2 Bilgi Edinme

Bilgi edinme yolunun filizlenerek gelişmesi düşünceden geçer. Düşünce yoluyla gerçekler dünyasına dalarak orada saklı olan, görünmeyen ve birçok kişi için bilinmeyen bilgi hazinelerini, önce zihnimizde canlandırmak sonra da bunları konuştuğumuz ana dilin sözleri ile ifade ederek başkalarına geçmesini temin etmek gereklidir (Bölüm 1). Toplumda bilgi yayılmasına katkıda bulunmak ve sonucunda da düşünen, bilgi üreten, ürettiği bilgiyi eleştiren ve insanlık faydasına sunan bir bilgi toplumu ortaya çıkar. İnsanlık tarihinin ilk zamanlarından beri en önemli bilgi birikimi sağlık üzerinde olduğundan, tıp bilgileri zamanla güncelleşerek bugünkü seviyesine kadar yükselebilmiştir. Bilimsel düşünme anlayışı bilimi bir bilgi yığını olarak değil, bir düşünme yöntemi olarak açıklamayı hedeflemektedir. Modern dünyanın doğru yorumlanması "bilim" denilen karmaşık olguların iyi anlaşılmasına bağlıdır.

Sistemli bir düşünce biçimi olarak bilim, yaklaşık M.Ö. 600 yıllarında Eski Yunan filozofları ile başlamaktadır. Bundan önceki keşifler ve buluşlar, özel aletleri ve teknikleri içermeleri açısından, birer ilk teknoloji örnekleri olarak kabul edilmektedir. Bu keşifler ve buluşlar astronomi, matematik ve tıp olarak sınıflandırılabilirlerse de bunlar evrenin nasıl çalıştığını açıklamaya yönelik sistemli araştırmalar değildir. Bu yönde organize edilmemişlerdir. Bunun yerine, belirli ihtiyaçları karşılamak için ilkel teknolojinin geliştiği görülmektedir. Misal olarak, evlerde bitkilerin yetiştirilmesi ve hayvanların evcilleştirilmesi verilebilir. Bu bilgi birikimi sadece belirli ihtiyaçların giderilmesi ile sınırlıdır. Bilim gibi, bitkilerin ve hayvanların dünyasını sistemli araştırmayı içermez. Bu ilkel teknolojiler daha sonra gelişerek bilimin ilk tohumlarını meydana getirmişlerdir.

Her insan günlük hayatında kesin olarak bilinemeyen, bazen de önceden sanki kesinmiş gibi düşünülen ama sonuçta kesinlik arz etmeyen durumlarla karşılaşır. Bu durumların örgün (sistematik) bir şekilde, önceden planlanarak sayısal öngörülerinin yapılması, iki-değer (klasik) veya sembolik mantık kuralları ile ancak bir takım kabul ve varsayımların yapılması sonrasında mümkün kılınabilir. Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda ve modellemelerde bu varsayım, kabul ve kavramlara kesinlik kazandırmak için değişik çabalar gösterilmiştir. Hâlbuki büyük ölçeklerden (tümdengelim) küçük ölçeklere (tümevarım) doğru geçildikçe, incelenen olayların kesinlikten uzaklaşarak belirsizlikler içeren yönlere doğru gitmeleri söz konusudur. Mesela, çok uzakta bulunan bir cisme bakıldığında bunun nokta şeklinde algılanması onun boyutsuz ve şekilsiz olduğu sonucuna varmamıza sebep olur. Bu

cisim bize yaklaştıkça bir boyutludan önce tepsi gibi iki boyutu daha sonra da küre gibi sanki üç boyutlu hale dönüşür. Böylece boyutlar arasında kesin bir geçişten ziyade tedricen bir değişimin olduğuna akıl ile varılabilir. İki-değer ve sembolik mantık, geçişleri durulaştırılarak boyutları 1, 2 ve 3 sayısına indirger. Hâlbuki son zamanlarda geliştirilen fraktal (kesikli) geometride boyutlar tam sayı olmayıp ondalıklıdır. Bu kitabın konusu dışında kalan ve doğanın geometrisi denilen fraktal geometri belirsiz ve gelişigüzel şekillerin incelenmesine yarar.

Gerçek dünya bulanıktır, karmaşıktır. Birçok sosyal, iktisadi ve teknik konularda insan düşüncelerinin tam anlamı ile bilgilenmemiş durumundan dolayı, öncelikle sözel belirsizlikler her zaman vardır. İnsan tarafından geliştirilmiş bilgisayarlar, çalışmaları için sayısal bilgiler gerektiğinden bu türlü belirsizlikleri işleyemezler. Bu nedenle, bilgisayarların bugün için çalışmaları tamamen iki-değer (klasik) ve sembolik mantığa dayanır. Gerçek bir olayın tam olarak kavranması, anlaşılması insan bilgisinin yetersizliği sebebi ile tam anlaşılması ile mümkün olamadığından insan, düşünce sisteminde ve zihninde bu gibi olayları yaklaşık olarak canlandırarak yorumlarda bulunur. Bilgisayarlardan farklı olarak insanın, yaklaşık düşünme ve yetersiz, eksik ve belirsizlik içeren veri ve bilgi ile işlem yapabilme yeteneğindedir. Genel olarak, değişik biçimlerde ortaya çıkan karmaşıklık ve belirsizlik gibi tam ve kesin olmayan bilgi kaynaklarına bulanık (fuzzy) kaynaklar adı verilir. Zadeh (1968) tarafından gerçek dünya sorunları ne kadar yakından incelemeye alınırsa, çözümün daha da bulanık hale geleceği ifade etmiştir. İnsan çok fazla olan bilgi kaynaklarının tümünü aynı anda ve etkileşimli olarak

kavrayamaz ve bunlardan kesin sonuçlar çıkaramaz. Burada bilgi kaynaklarının, temel ve kesin bilgilere ilave olarak, özellikle sözel olan bilgileri de ihtiva ettiği vurgulanmalıdır. İnsan sözel düşünebildiğine ve bildiklerini başkalarına sözel ifadelerle aktarabildiğine göre bu ifadelerin kesin olması beklenemez.

Aşağıdaki kısımlarda tıp ve ona yakın alanlarda uygulanmış ve özellikle de mühendis, teknisyen ve uzmanlar tarafından geliştirilmiş yöntem ve modellerin, önce felsefe (sözel) ve mantık açıklamaları ve bunlara dayanarak da matematik ifadelerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Klasik (iki-değer) veya bulanık mantık düşünce ilkelerinden faydalanarak değişik formül ve modellerin matematik formülasyonlarının elde edilmesi tıp alanındaki misallerle anlatılmıştır.

10.3 Doğum, Ölüm ve Nüfus Modelleri

İnsanın sağlığına ve kendisine dikkat etme süresi, doğum ile ölüm tarihleri arasına hapsedilmiştir. Bu sürede insanın sağlık durumu hep aynı seviyede kalarak devam etmez, ölüme kadar birçok iniş ve çıkış gösterir. İnsanların dış etkiler bulunmadan doğum, ölüm ve bunlara bağlı olarak nüfuslarının nasıl çoğaldığını gösteren modellemeleri, akılcı ve sonsuz küçük aralıklarda elde ettikten sonra, bunları tümevarım anlayışı ile genelleştirmek mümkündür. Bunun için ilk kabul nüfusun doğum ve ölüm olayları arasında hiç dış etken olmadan, serbestçe çoğaldığının varsayılmasıdır. Bunun anlamı, insan nüfusunun harp, salgın hastalık, göç ve doğal afetlere maruz kalmadığı varsayımıdır. Varsayımların hedefi, incelenen olayın aklın algılayabileceği biçimde, mümkün olduğu kadar kendi iç dinamikleri ile ortaya çık-

masını, insan zihninde canlandırmaktadır. Değişik toplulukların nüfuslarını modelleyerek geleceğe yönelik tahminlerin yapılması, birçok planlama çalışmalarında gerekmektedir. Nüfus verileri insan sağlığı ve tıbbi faaliyetler için de önemlidir.

Özellikle Avrupa ülkelerinde ölüm oranı tıbbi cihaz ve hizmetlerin gelişmesi ile azalmaktadır. Bunun anlamı: kısa zamanda ölenlerin sayısı fazla değildir. Bu ülkelerde nüfus planlaması ve doğum kontrolü sebepleri ile doğum oranları da düşüktür. "Bu müdahalelerin olmadığı varsayılan bir toplulukta doğal olarak nüfus artışı nasıldır?" diye sorulduğunda gerekli cevabın bilimsel olarak verilebilmesi için olayın modellenmesinde sayısız faydalar vardır.

10.3.1 Kaynak Sınırlamasız Nüfus Modeli

Modelleme için öncelikle göz önünde tutulan başlangıç zamanındaki t nüfus sayısını bilmemiz gereklidir. Başlangıç nüfus sayısını N(t) ile gösterelim. Buna göre sonsuz küçük zaman aralığında, ∂t, doğum ve ölüm sayılarında değişmeler olacaktır. Sonsuz küçük zaman diliminin tahayyül edilmesinin sebebi, bu kadar küçük zaman dilimi arasında ortaya çıkacak nüfus artışı ile zamanın arasında doğru orantılı ve doğrusal bir ilişkinin var olmasıdır. Bu kitabın önceki bölümlerinde açıklanan düşünce, mantık, akılcılık ve muhakeme bilgilerinin ışığı altında aşağıdaki noktaları ortaya sermek oldukça kolaydır (Şen, 2002a):

1) Dışarıdan hiçbir müdahale olmadığı varsayımı dolayısı ile ne kadar fazla nüfus, N(t), varsa o kadar fazla doğum, D(t), olacaktır. İki-değer mantık esaslı tümdengelim ilkesine göre bu iki değişken arasında doğru bir orantı vardır ve bunu simgelerle şöyle yazabiliriz,

$D(t) = \alpha' N(t)$

Burada, α' bir orantı katsayısı ve bunun tanımı birim nüfusa karşı gelen doğum miktarıdır. Böylece nüfusun kendisine bağlı olduğu ifade edilmiştir.

2) Nüfus artışının bağlı olduğu ikinci bir değişken zamanın kendisidir. Sonsuz küçük zaman aralığı, ∂t, ne kadar fazla olursa doğum sayısı o kadar fazla olacaktır. Buradan da nüfus ile zaman arasında bir doğru orantılı ve doğrusal bağıntının olacağı fikrine varabiliriz. Böylece,

$D(t) = \beta' \partial t$

yazabiliriz. Burada yine β' bir başka orantı katsayısıdır. Bunun fizik anlamı: Birim zamanda meydana gelen doğum sayısıdır.

3) Doğum sayısı ile ilgili olan bu son iki sembolik ifadenin akılcı düşünme ile birleştirilmesi ile,

$D(t) = \alpha N(t) \partial t \quad (10.1)$

ifadesine varılır. Buradaki, α katsayısına doğum oranı katsayısı adı verilir ve bunun mutlaka 1'den küçük olması gereklidir.

4) Benzer şekilde düşüncelerle, N(t) nüfus sayısı, doğru orantılılık ve doğrusallık ilkeleri yardımı ile ∂t sonsuz küçük zaman aralığında, ölüm sayısı da,

$\ddot{O}(t) = \beta N(t)\, \partial t \quad (10.2)$

olarak ifade edilebilir. Buradaki β katsayısına da ölüm oranı katsayısı adı verilir.

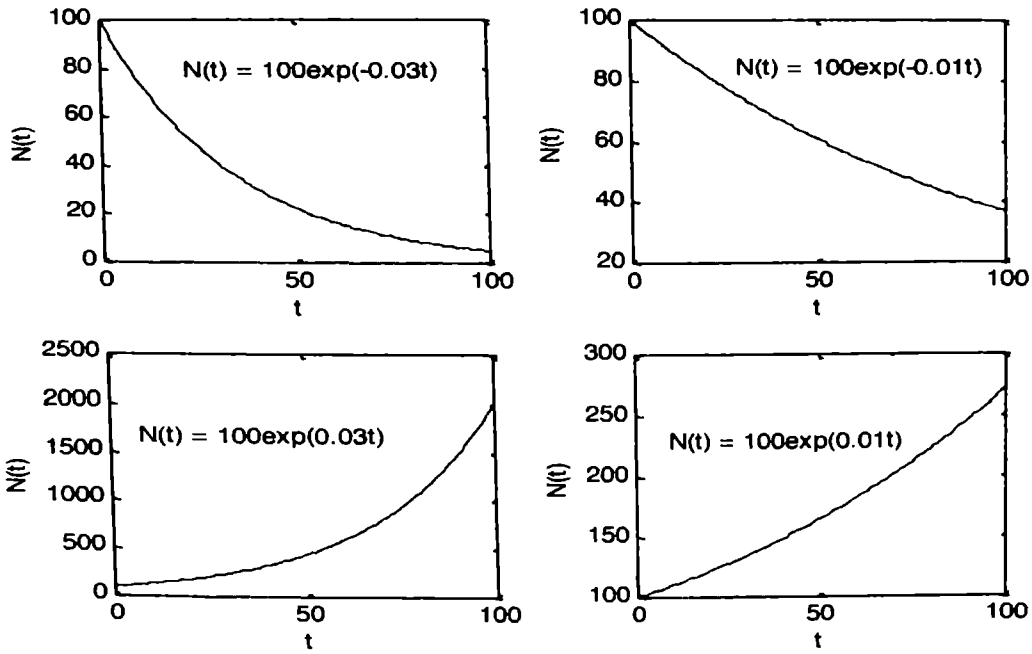
5) Ayrıca, ∂t zaman aralığında nüfus sayısında da bir değişim olması beklenir. Bunu da, $\partial N(t)$ sembolü ile ifade edelim.

Nüfus bütçesi, ∂t sonsuz küçük zaman aralığında, D(t) doğumdan dolayı nüfusa giriş, Ö(t) ölümden dolayı nüfustan çıkış ve $\partial N(t)$' de aynı zaman aralığında nüfustaki değişim olmak üzere, evrensel denge yani doğum–ölüm=nüfus artışı ilkesine göre eldeki simgelerle,

$$\alpha N(t)\partial t - \beta N(t)\,\partial t = \partial N(t) \quad (10.3)$$

eşitliğine varılır. Basit cebir işleminin yapılması sonucunda, $(\alpha - \beta)N(t)\partial t = \partial N(t)$ elde edilir. Burada, $(\alpha - \beta)$ sabitini yeni bir simge, γ, ile gösterir ve buna da doğum-ölüm oranları sabiti dersek, nüfus değişiminin en basit sonsuz küçük aralıklı (diferansiyel) denklemi aşağıdaki hale gelir: $\gamma N(t)\partial t = \partial N(t)$ (10.4)

Buna, genel nüfus değişimi denklemi adı verilir. Sonsuz küçük ortamlardan daha büyüklere geçebilmek için bu denklemin integrali alınmalıdır. Bunun için önce değişkenlerin taraflara ayrılması yapılırsa $\partial N(t)/N(t) = \gamma \partial t$ elde edilir. Bunun iki tarafının integralinin alınması sonucunda önce $\log N(t) = \gamma t + A$ denklemine A sabiti ile varılır. Bu sabitinin bulunması için başlangıç şartı olarak t = 0'da başlangıç nüfusu $N_0(t)$ ise gerekli matematik düzenlenmelerin yapılması sonucunda $N(t) = N_0(t)e^{\gamma t}$ (10.5) temel denklemine ulaşılır. Bu modelin γ parametresinin artı, sıfır ve eksi değerleri için nüfus değişiminin değişik seçenekleri Şekil 32'de gösterilmiştir.



Şekil 32: Nüfus Değişimi Eğrisi

Burada $N_0(t)$ başlangıç nüfus sayımını temsil eder ve bunun değerinin bilinmesi ile artık istenilen herhangi bir t anındaki nüfus sayısı N(t), (10.5) denkleminden öngörülebilir. Öncelikle, $\gamma=0$ olması durumunda, matematik olarak $\alpha=\beta$'dır. Bunun da fizik anlamı, o toplulukta doğum ve ölüm oranlarının birbirini dengelemesidir. Bu durumda, (10.5) denkleminde nüfus artmaması gereklidir. Gerçekten de bu denkleme $\gamma=0$ konunca $N(t)=N_0$ elde edilir. Bu da nüfusun değişmeyerek N_0 seviyesinde sabitlendiği anlamındadır ki pratikte böyle bir durum söz konusu değildir.

a) Formüllerde genel olarak değişkenlerin ortalamaları geçerlidir ama bunların uzun zaman boyunca olan ortalamaları birbirine eşit olabilir:

b) Doğum oranının ölüm oranından fazla olması halinde nüfus sayısında bir artma görülür. Bunun matematik sembollerle ifadesi $\alpha>\beta$ yani $\gamma>0$'dır. O halde, artı γ değerleri için (10.5) denkle-

mi zamanla yükselen nüfus sayımları vermelidir.

c) Ölüm oranının doğum oranından büyük olması halinde nüfus zamanla azalıyor demektir. Gerçekten de $\alpha<\beta$ yani $\gamma<0$'dır. (10.5) denklemine eksi değer alan γ değerlerinin verilmesi ile azalan eğriler elde edilir.

10.3.2 Kaynak Sınırlamalı Nüfus Modeli

Yukarıdaki nüfus modelinde kişilerin istedikleri miktarda bol gıda maddelerine sahip oldukları varsayımı da bulunmaktadır. Açlığın baş gösterdiği bölgelerde insanlar harp ve salgın hastalıklar olmasa bile kaynak yetersizliğinden ölmektedir. Bu toplulukların nüfus artışı (10.5) denklemi ile izah edilemez. Doğal hayat şartlarında sınırlayıcı gıda, su, enerji ve çevre kaynakları ile fazla nüfusu olan yerlerde kaynaklar belirli nüfusa yeterli olurken, aşırı kalabalığa yetersiz kalır ve nüfus artışlarında sınırlamalar başlar. Bunun için nüfus planlamalarının ortaya konulduğu söylenmektedir. Nüfus planlamasında üst sınırı notasyon olarak $N_{ü}$ ile gösterelim. Bu sayı, mevcut olan sınırlı kaynaklara göre insanların hayatlarını sürdürebilir halde devam etmesi için hesap edilebilir. Sınırlamalı nüfus modelinde, nüfusun zamanla sınırsız değişimini açıklayan, önceki kısımda söylenenlere ilave başka faktörlere de bağlı olduğu düşünülür. Böyle bir sınırlamalı nüfus modeli için aşağıdaki noktalar göz önünde tutulmalıdır:

a) Hali hazırdaki nüfus sayımı, N(t),

b) Nüfus tarafından kullanılmamış olan kaynaklar simgelesel olarak $[1 - N(t)/N_{ü}]$ şeklinde ifade edilebilir.

Bu ilave şartlara göre nüfusun zamanla değişimi için, sınırsız

modeldeki düşüncelerin ışığı altında aşağıdaki ifade yazılabilir:

$$\partial N(t)/\partial t = \gamma N(t)\,[1 - N(t)/N_{ü}] \quad (10.6)$$

Bundan sonraki durumlar hep matematik kurallarına göre, bu diferansiyel denklemin integralinin alınması şeklinde aşağıda devam ettirilmiştir. Önceki denklem basit cebir işlemlerinin yapılması ile aşağıdaki hale gelir:

$$\partial N(t)/\, N(t)[1 - N(t)/N_{ü}] = \gamma \partial t$$

Bu denklem her iki tarafındaki değişkenlerin ayrılması yöntemi ile önce,

$$[1/N(t) + (1/N_{ü})]/[1 - N_{ü}/N(t)]\partial N(t) = \gamma \partial t$$

ve integralinin alınması sonunda da,

$$\ln\{N(t)/[1 - N(t)/N_{ü}]\} = \gamma t + A$$

haline A sabiti ile gelir. Başlangıç şartı olan t=0'da $N(0)=N_0$ ın kullanılması ile bu integral sabiti

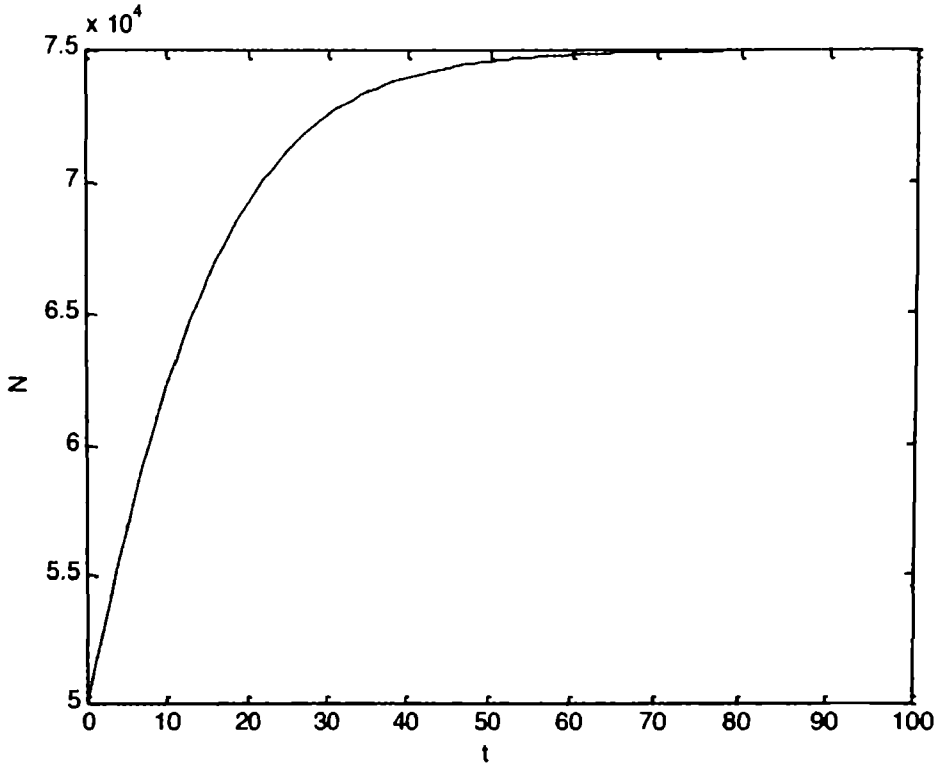
$$A = \ln[N_0/(1 - N_0/N_{ü})]$$

olur. Bunun da yerine konulması ve gerekli işlemlerin yapılması sonucunda aşağıdaki matematik model denklemi elde edilir:

$$N = N_{ü}/\{1 + [(N_{ü}/N_0) - 1]e^{-\gamma t}\} \quad (10.7)$$

Bu denklemden, $N_{ü} \to \infty$ için sınırsız nüfus denklemi (10.5) elde edilir. Çok büyük zamanlarda ($t \to \infty$) (10.7) denkleminden $N(t)=N_{ü}$ elde edilir. Nüfusun üst seviyesi bir taraftan ilk nüfüs sayısına, N_0, diğer taraftan da γ'ya bağlıdır. Eğer $N_0(t)<N_{ü}$ ise başlangıçta

üssel (eksponansiyel) bir nüfus artışı olacaktır. N(t) büyüdükçe, nüfustaki artış hızı azalacaktır. Denklem (10.6)'dan $N(t) \rightarrow N_{ü}$ ye yaklaşırken $\partial N(t)/\partial t \rightarrow 0$'a gittiği anlaşılır. Sınırlanmış nüfus artışı eğrileri Şekil 33'de verilmiştir.



Şekil 33: Sınırlanmış Nüfus Eğrisi (N0=50000; Nü=75000; γ=0,09)

10.3.3 Gıda Sınırlı Nüfus Modeli

Denklem (10.6)'dan yararlanarak, kişi başına düşen büyüme oranı aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$(1/N(t))\partial N(t)/\partial t = \gamma [1 - N(t)/N_{ü}]$$

Bunun sol tarafındaki diferansiyel ifade büyüme oranının tek kişiye düşen kısmını gösterir. Buna kişisel büyüme oranı denirse bununla N(t) arasında bir doğrusal ilişkinin olduğunu akıl ile belirleyebiliriz. Diğer taraftan, $[1-N(t)/N_{ü}]$ ifadesine doygunluk

derecesi adı da verilir. Smith (1963) tarafından gıda sınırlı nüfus büyümesi adı verilen bir modelde, bu terimin [1-F(t)/T] şeklinde değiştirilmesi gündeme gelmiştir. Burada, T'ye doygunluk oranı denir. F(t) ise t anındaki gıda seviyesini gösterir. Böylece, gıda sınırlı nüfus artışı modeli aşağıdaki hale gelir:

$$(1/ N(t))\partial N(t)/\partial t = \gamma [1 - F(t)/T] \qquad (10.8)$$

Diğer bir öneri de gıda seviyesinin sadece nüfus sayısına değil, aynı zamanda nüfus artışına da bağlı olduğudur:

$$F(t) = \beta N(t) + \alpha dN(t)/dt \qquad (10.9)$$

Burada β ve α birer sabittir. Doygunluk halinde, $F(t)=T$ ve $N(t)=N_s$ olacağından nüfus değişikliği söz konusu değildir. Bu durumda, (10.9) denkleminden, $T=\beta N_s$ elde edilir. Bu bilginin kullanılması ile Denklem (10.8)

$$(1/ N(t))\partial N(t)/\partial t = \gamma [1 - N(t)/N_s - \alpha/(\beta N_s)(dN(t)/dt] \qquad (10.10)$$

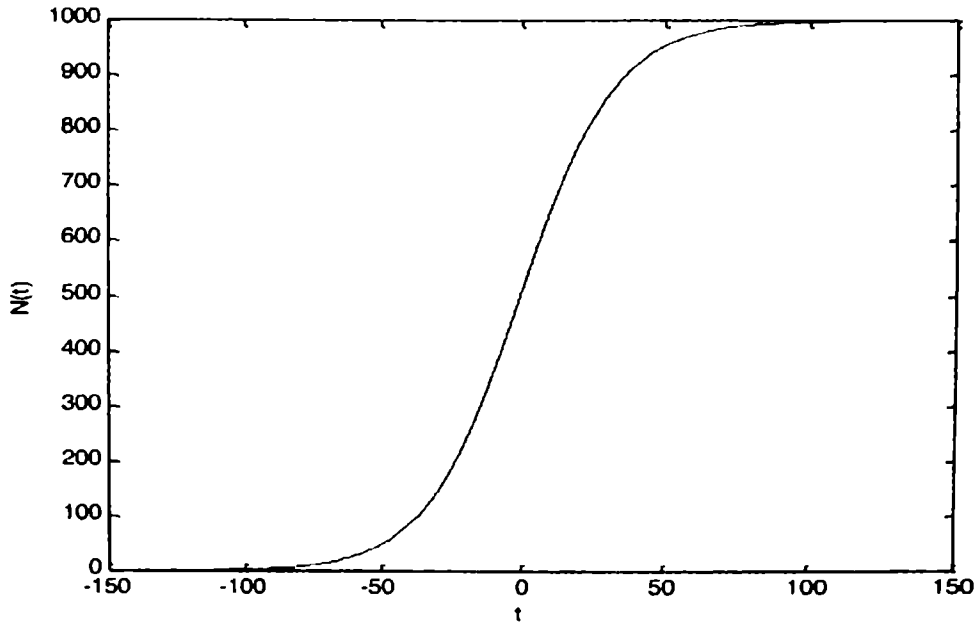
haline gelir. Kısaltmalar için $\nu=\gamma\alpha/\beta$ tariflenirse temel denklem olarak,

$$(1/ N(t))\partial N(t)/\partial t = \gamma [N_s - N(t)]/[N_s - \nu N(t)] \qquad (10.11)$$

elde edilir. Bu diferansiyel denklem matematikte değişkenlerin ayrılması yöntemi kullanılarak entegre edilirse,

$$N(t)/[N_s-N(t)]^{1+\nu} = e^{\beta}e^{\gamma t} \qquad (10.12)$$

sonucuna varılır. Bu denklemin açık çözümünü bulmak mümkün olmadığından sayısal yöntemlerle çözümlemesi yapılmış ve Şekil 34'teki gibi bir sigmoid fonksiyonu ortaya çıkmıştır.



Şekil 34: Gıda Sınırlı Nüfus Modeli Sonucu

10.4 Kandaki İlaç Miktarı Modeli

Nüfus modellemesinden farklı olarak zaman yerine mekânı, x, doğrultusundaki bir olayı incelemek için yine sonsuz küçük aralıkta, dx, bir uzunluğu göz önünde tutalım. Benzer şekilde birbirine dik olan x, y ve z eksenleri için sonsuz küçük aralıklar sırası ile dx, dy ve dz'dir. Bu temel mekân küçüklüklerinden yararlanarak sonsuz küçük alanları dA_{xy}=dxdy, dA_{xz}=dxdz veya dA_{yz}=dydz, sonsuz küçük hacimleri de dV=dxdydz çarpımı şeklinde temsil edebiliriz.

Şimdi kanda bir andaki, t, alkol miktarı a(t) olsun. Hacimdeki değişiklik dV olması halinde alkol miktarında meydana gelecek değişimi da(t) ile gösterirsek, birim hacimdeki alkol değişikliği da(t)/dV şeklinde tanımlayabiliriz. Mantıki olarak belirli bir t anında hacimde ne kadar fazla alkol varsa değişim de o kadar fazla olacaktır. Bu akılcı düşünce hacimdeki alkol değişikliğinin, hacimde bulunan alkol miktarı ile doğru orantılı olması gerekliliğini ima eder. Buna göre, α bir katsayı olmak üzere alkol değişimi,

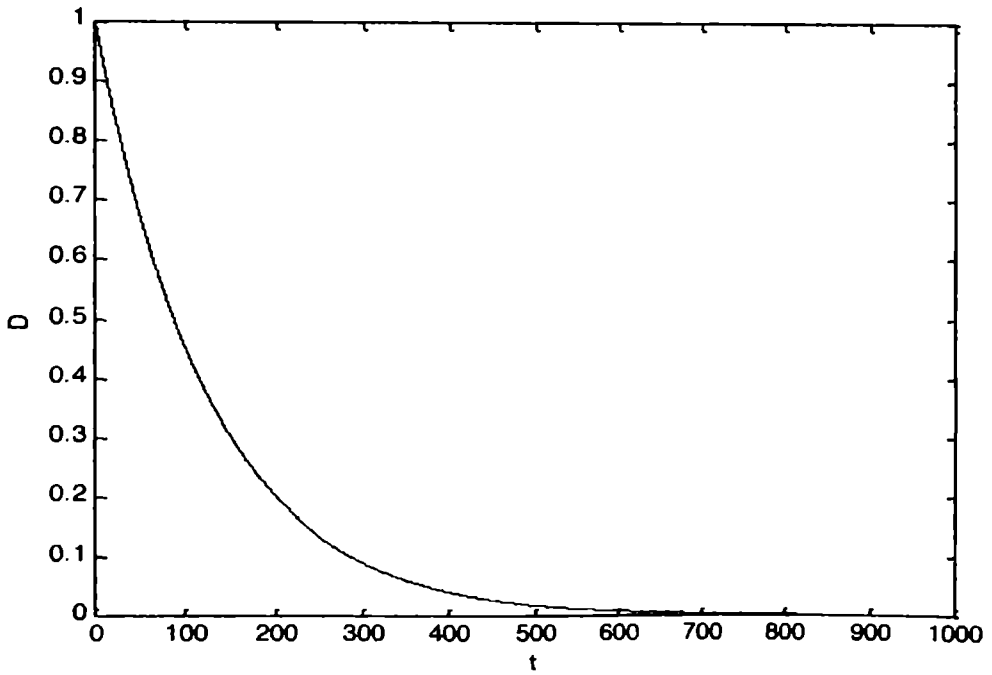
$$da(t)/dV = ka(t) \quad (10.13)$$

diferansiyel denklemine varılır. Bu denklemin alışılagelmiş matematik notasyonlarla şekli, alkol miktarını y, hacmi de x ile gösterirsek, y'nin x'e göre değişimi

$$dy/dx = ky \quad (10.14)$$

şeklinde olur.

"Acaba, bu ifade sadece kandaki alkol miktarının değişiminin denklemi midir?" diye sorulursa, buna, hayır değil bu denklem birçok benzer doğa ve fizik olaylarını da ifade edebilir, diyebiliriz. Mesela, tıbbiyede iğne ile kana ilaç şırınga edince başlangıçta belirli bir seviyede olan ilacın miktarı kana karıştıkça azalır. Bu cümleden hemen akla şırınga dozajının, D, zamanla değişiminin aşağıdaki şekilde belirtilen bir eğri boyunca olacağı gelir.



Şekil 35: Şırınga Edilen İlaç Konsantrasyonunun Zamanla Değişimi

Bu eğride dikkat edilecek hususlardan bir tanesi, t=0 anında belirli bir değere sahip olması ve çok uzun zamanlarda şırınga edilen ilaç miktarı azalmasının çok yavaşça devam ettiğidir.

Denklem (10.13) ve Şekil 35'in geçerli olabileceği diğer olaylar arasında, uyuşturucu alınması ve bunun yine kanda zamanla konsantrasyon azalması; hava kirleticisi olarak bir noktadan verilen kirleticinin ortamda zamanla azalması; suyun içine kirletici bir madde veya tuz atıldığında bunun zamanla su ile karışarak yine konsantrasyonunun azalması; sıcak suyun soğumaya başlaması ile ısı miktarındaki zamanla düşme; radyoaktif elemanları yayan bir cismin zamanla miktarının azalması; kazıbilimle (arkeoloji) ortaya çıkarılan eserlerin eskilikleri ve daha pek çok olay vardır.

Matematikte öğrenilen denklem ve grafiklerin doğada bir değil birçok sayıda olayı temsil edebilecekleri unutulmamalıdır. Matematiğin simgesel formülasyonlarının işleyişlerinin çok iyi anlaşılması gerekir. Karşılaşılan bir matematik model denkleminin ne işe yaradığını bilmeden türevi alınır, integrali alınır ve daha birçok matematik yöntem uygulaması yapılır, fakat esas olan o denklemin arka bahçesini teşkil eden düşünce, felsefe, mantık ve akılcılık ilkelerinin neler olduklarının anlaşılmasıdır.

Bu söylenenlerden sonra Denklem (10.14)'te verilen matematik diferansiyel denklemin çözümünün ne olacağını yine matematik yöntemlerle bulalım. Bunun için önce değişkenler sağda ve solda olmak üzere ayıklanırsa,

$$dy/y = kdx$$

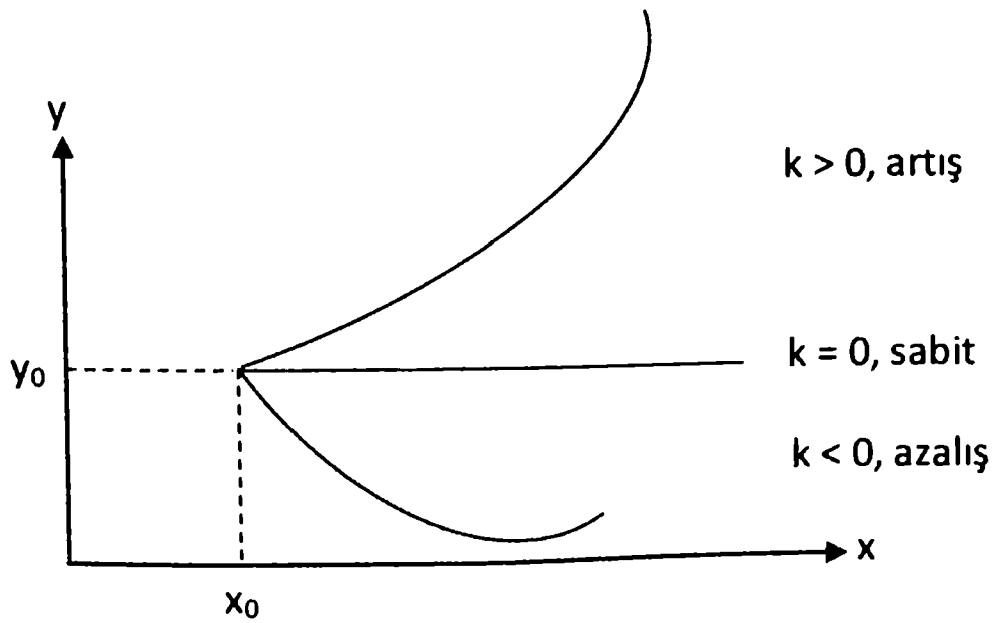
elde edilir. İntegral işleminin yapılması ile,

$$\ln y = kx + C$$

bulunur. Burada C başlangıç şartlarından bulunabilecek bir integral sabitidir. Genel olarak, $x=x_0$ için $y=y_0$ gibi bir başlangıç şartı varsa, gerekli matematik işlemlerin yapılmasından sonra,

$$y(x) = y_0 e^{k(x-x_0)} \quad (10.15)$$

denklemine ulaşılır. Bu denklemin çözümünde, biri başlangıç y_0 değerinden başlamak üzere artış (eğer $k>0$ ise), diğeri azalış (eğer $k<0$ ise) ve üçüncüsün de sabit y_0 seviyesini gösteren durumlarla karşılaşılır (bkz. Şekil 36). Daha önce söylendiği üzere, denklemleri sembolik olarak bilmek veya elde etmenin bundan sonraki uygulamaların başarılı olarak yapılması ve yorumlanmasına fazla katkısı olmaz. Asıl fayda bu denklemlerin görsel duyularımıza hitap edecek olan grafiklerinin çizilerek yorumların yapılmasıdır (Bölüm 8).



Şekil 36: dy/dx = kx Denkleminin Çözümleri

Buradan bir kişiye verilen doz miktarları değişik zaman aralıklarında ölçülürse, yarı logaritmik eksende zaman-doz noktalanması ile tam doğru üzerinde olmasa bile, doğruya yakın noktalar elde edilir. İlk yorumlar için şeffaf bir cetvel ile bu noktalara en uygun geçen bir doğru çizilerek bunun eğimi alınırsa bize Denklem (10.15)'teki k sabiti hakkında fikir verir. Doğal olarak, verilen bir dozun, zamanla kanda azalma yönünde değişimi olacağından tıbbi çalışmalarda hep $0<k<1$ arasında değerler elde edilir.

Temel farmakoloji (ilaçlar konusunda araştırmalar yapan, ilaçların etkisini ve kullanışlarını konu alan bilim dalı) sorunlarından bir tanesi de insan kanında uyuşturucu konsantrasyonunun nasıl değiştiğinin incelenmesidir. Uyuşturucu miktarının tespiti için verilen doz ile bunun zaman içindeki konsantrasyonunun bilinmesi çok önemlidir. Ayrıca değişik zaman aralıkları ile verilen dozların da birbirine etkisinin gecikmeli de olsa göz önüne alınması ile zamanla doz değişiminin nasıl olacağının da tahmin edilmesi tıbbi araştırmalarda önemlidir.

Şimdi, k'nin belirli olduğunu düşünerek, hastaya değişik zamanlarda verilen dozun, modelini kurarken yorumlar yapalım. Hastaya, $t=0$ anında D_0 dozu verildiğini ve bunun kan tarafından bir anda algılandığını düşünelim. Dozun kandaki zamanla değişimi, $D(t)$, daha doğrusu azalması için hemen Denklem (10.15)'ten dozun konumla değil de zamanla, t, değiştiği düşünülerek

$$D(t) = D_0 e^{-kt}$$

eşitliği yazabiliriz. Belirli bir T kadar zaman sonra, aynı dozda ikinci bir şırınga yapılırsa bunun hemen öncesindeki kandaki

doz miktarı,

$$D(T) = D_0 e^{-kT}$$

kadardır. Doz verilir verilmez önceki dozdan kalıntılar da göz önünde tutulursa kanda T anındaki doz miktarı,

$$D(T) = D_0 + D_0 e^{-kT}$$

olur. Burada ilk terim kana henüz verilen doz miktarını ikinci terim ise önceki doz verildikten T zaman sonra kalan miktarı gösterir. Kısaca,

$$D(T) = D_0(1 + e^{-kT})$$

olur. İşte bu yeni doz miktarı da zamanla kana karışarak konsantrasyon azalır. Bu miktar artık ikinci doz verildikten sonra (10.15) denkleminin başlangıç şartını gösterdiği için ikinci doz verildikten t kadar zaman sonra kandaki doz miktarı (t>T için),

$$D(t) = D_0(1 + e^{-kT})e^{-k(t - T)}$$

şeklinde bir ifade elde edilir. Yine T zaman aralığı ile yani ilk doz verilişinden 2t zaman sonra eşdeğerli yeni bir doz daha verilirse,

$$D(2T) = D_0(1 + e^{-kT})e^{-kT}$$

ve buna ilave olarak yeniden D_0 dozunun verilmesi ile,

$$D(2T) = D_0(1 + e^{-kT} + e^{-2T})e^{-kT}$$

başlangıç dozu elde edilir. Bunun yine Denklem (10.15)'in başlangıç dozu olarak düşünülmesi sonucunda,

$$D(t) = D_0(1 + e^{-kT} + e^{-2T})e^{-k(t - 2T)}$$

bulunur. Böyle, devam edildiğinde n-inci doz verilmesinden sonra dozun zamanla azalması tümevarım akıl yürütme sonucunda,

$$D(t) = D_o(1 + e^{-kT} + e^{-2T} + \ldots e^{-nkT})e^{-k(t-2T)}$$

olarak genel çözüm bulunur. Burada parantez içindeki ifade bir geometrik diziyi gösterir Geometrik dizinin toplamından yararlanarak kısaca,

$$D(nT) = D_o[1 - e^{-(n+1)kT}]/(1 - e^{-kT}) \quad (10.16)$$

sonucuna ulaşılır. Buradan, n'nin çok büyük olması ($n \to \infty$) halinde son ifade $D(nT) \to D_o/(1-e^{-kT})$ değerine yaklaşır. Bu sonuç n'den bağımsız olduğundan ard arda verilen şırıngalar sonunda artık verilen doz sayısından bağımsız olarak kan ilaca doyar ve bu doymuş seviye y_d ile gösterilirse sonuç

$$D_d = D_o/(1 - e^{-kT}) \quad (10.17)$$

ifadesi ile bulunur. Bu formül tıp alanında aşağıdaki durumların incelenmesinde kullanılabilir:

a) Doygun doz seviyesi D_d ve sabit olarak verilen y_o başlangıç dozunun bilinmesi durumunda, doz verme aralığının, T, ne kadar olması gerekliliği,

b) Doygun doz seviyesi D_d ye varabilmek için verilen doz aralığı da, T, belirtilirse, ne kadarlık sabit doza, D_o gerek var?

sorularına hesaplama yolu ile cevap verilebilir. Bu yöntemin istenmeyen bir yönü, doygunluk dozuna ulaşılması için çok yavaş bir sürecin gelişmesidir. Bir başka yaklaşımda, başlangıç dozu olarak istenen doygunluk dozunda şırıngalar vermek durumun-

da T doz verme aralığı,

$$D(T) = D_d e^{-kT}$$

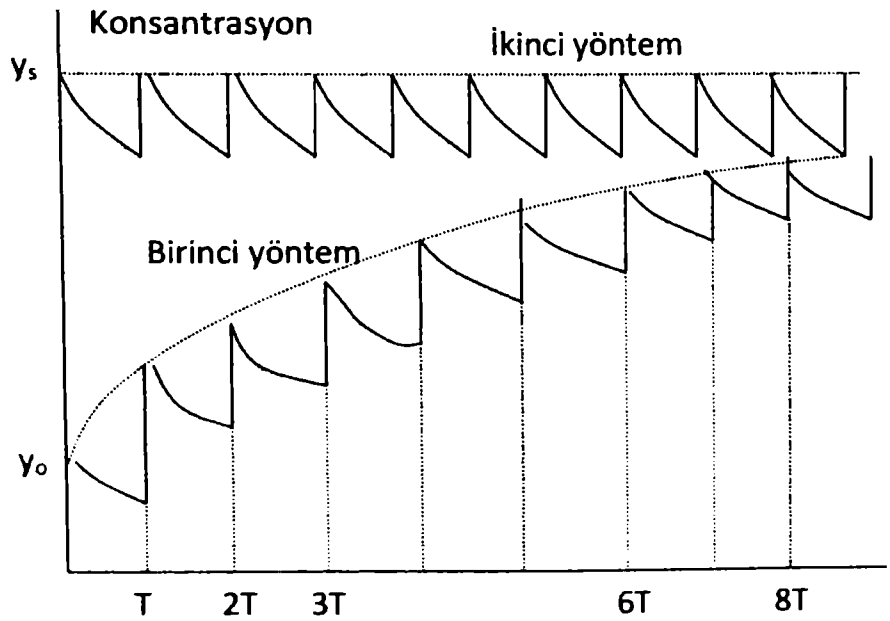
ifadesine göre hesaplanmalıdır. Hastaya ikinci bir doz verilir ve bunun miktarı da D_2 ise, doygunluk dozu ifadesi,

$$D_d = D(T) = D_d e^{-kT} + D_2$$

olur ve buradanda,

$$D_2 = D_s(1 - e^{-kT}) = D_0$$

elde edilir. Şekil 37'de her iki yönteme göre doz konsantrasyonunun zamanla değişimi verilmiştir.



Şekil 37: İlaç Şırınga Yöntemleri Sonuçları (Burghes and Borrie, 1981)

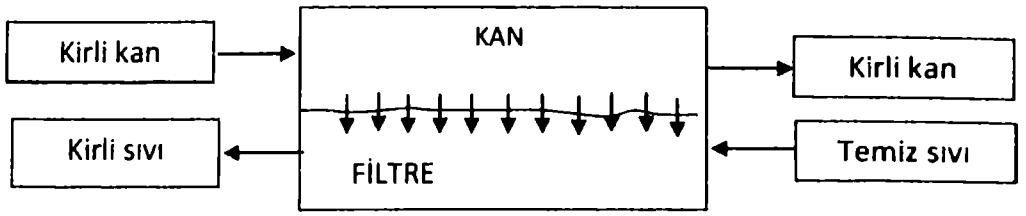
Bu şekilden ikinci yöntemle istenilen doygunluk seviyesine hemen ulaşıldığını görüyoruz. Bu durum bazı ilaçların yan etkileri dolayısı ile tedavilerde uygulanamamasına sebep olur. Etkin teda-

vi için modelin verdiği sonuçların bir bakıma bulanık karışımı ile çözüme gidilmesi tavsiye edilir. Mesela, hastaya başlangıçta verilecek olan dozun iki katı yani $2D_0$ verilir, ama bunu takiben artık D_0 dozlarının verilmesine devam edilir (Burghes and Borrie, 1981)

10.5 Böbrek Makinası Modeli

Böbrek vücudun sanki bir mekanik parçası olarak kendisine gelen kanı temizleyerek kirliliğin idrar yolu ile dışarıya atılmasını sağlar. Böbrek, içindeki filtrelerden kirli kanı süzerek kirleticileri belirli miktarda kandan ayırır. Böbreğin işlevini görememesi durumunda, kirleticiler kanda birikerek belirli bir seviyeden sonra zehirli hale gelir ve kişinin ölümüne bile sebep olabilir. Bunun önlenmesi için mekanik ilkelere göre çalışan yapay böbrek makinalarının kullanılması yoluna gidilmiştir. Burada gaye, kirli kanı yapay cihaza vermek ve onun içindeki filtreler vasıtası ile kandaki kirlericileri ayırarak temiz kanı tekrar kan dolaşımına sokmaktır.

Yapay böbrek makinalarında, aynı hazne içinde birbirine zıt yönlerde akan ve aralarında bir filtre bulunan kirli kan ve temiz bir sıvı (diyaliz) vardır (bkz. Şekil 38).



Şekil 38: Yapay Böbrek Cihazı Membranı

Aralarında bulunan filtre dolayısı ile bu paralel akış esnasında konsantrasyon farklılıklarından dolayı madde alışverişi olur. Membran denilen filtre aslında gözenekli malzemeden imal edil-

miştir. Gözeneklerin boyutu kandaki kirletici maddeyi geçirecek kadar küçük ama kan hücrelerini geçirmeyecek kadar da büyük olarak ayarlanmalıdır. Membran kan hücrelerinden daha küçük çapta olan kirleticilerin geçişine müsaade edecek bir ayırıcıdır. Böylece kanda bulunan kirleticiler konsantrasyon farklılığı dolayısı ile kandan ayrılarak membran boyunca temizleyici sıvıya geçer. Kandaki kirleticilerin temiz sıvıya geçme oranı aşağıdaki etmenlere bağlıdır:

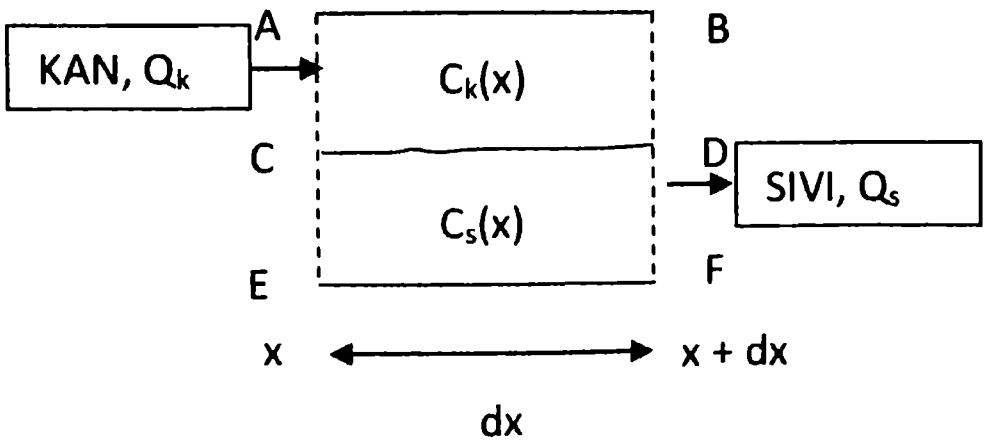
a) Kan ve temizleyici sıvı akış debilerine,

b) Membranın geçirgenlik katsayısına,

c) Membranın uzunluğuna,

d) Konsantrasyonlar (kirli kan ve temiz sıvı) arası farka.

Diyalizin çıkış noktasından başlayarak, sağ tarafa doğru yatay doğrultu, x ekseni olsun. Buna göre Şekil 39'da gösterildiği üzere sonsuz küçük aralık, dx, yani diyaliz parçasını göz önünde tutalım.



Şekil 39: Sonsuz Küçük Diyaliz Aralığı

Temel değişkenler kan ve sıvıdaki konsantrasyonlardır. Bunlar da membran boyunca değiştiklerinden, sembolik olarak herhangi bir mesafede bulunan kan konsantrasyonunu $C_k(x)$ ve sıvıdakini de $C_s(x)$ diye düşünelim.

Akılcı düşünce ve mantık ilkeleri membrandan geçen kirletici miktarının membranın iki tarafında bulunan konsantrasyonlar arasındaki farka bağlı olacağı ve bu fark ne kadar fazla olursa geçen madde miktarının da o kadar fazla olabileceğini söyler. Membranın sonsuz küçük uzunluğu, dx, ne kadar fazla ise geçen madde miktarı da o kadar fazladır. Bölüm 6'da açıklanan akıl matrisine göre geçen madde miktarının hem konsantrasyon farkı hem de membran boyu ile doğru orantılı olacağı anlaşılır. Buna göre, sonsuz küçük mesafede birim zamanda geçen madde miktarı, dm, düşüncelerin simgesel dili ile,

$$dm = k[C_k(x) - C_s(x)]dx$$

olarak yazılabilir. Burada, k matematik açıdan bir orantı katsayısıdır. Fizik açıdan ise membranın geçirgenliğidir. Diğer taraftan, her iki sonsuz küçük alana (şekilde A-C ve D-F kasitleri) bu konsantrasyonları taşıyan kan ve sıvı debileri vardır. Debi açısından da sistemde bir dengenin olmasını gerektirir. Bunun anlamı A-C kesitinden giren kirli kan debisindeki madde miktarı, $Q_kC_k(x)$, biri debi süreklilik ilkesine göre membrandan geçen madde miktarı, dm diğeri de D-F kesitinden çıkan kirli sıvı debisindeki madde miktarı $Q_kC_s(x+dx)$ toplamından ibaret olacaktır.

$$Q_kC_k(x) = k[C_k(x) - C_s(x)]dx + Q_kC_s(x+dx)$$

Buradan da basit cebir işlemleri sonucunda önce

$$Q_k[C_s(x+dx) - C_s(x)]/dx = - k[C_k(x) - C_s(x)]$$

yazılır. Buradan dx aralığının sonsuz derecede küçülmesinin düşünülmesi ile,

$$Q_k dC_s(x)/dx = - k[C_k(x) - C_s(x)] \quad (10.18)$$

ifadesi bulunur. Diyaliz makinasının çok küçük bir aralığında sistemin işleyişini veren diferansiyel denklem elde edilmiştir. Benzer olarak, diyaliz içinde denge denkleminin düşünülmesi ile de, Q_s diyaliz debisi için,

$$- Q_s dC_k(x)/dx = k[C_k(x) - C_s(x)] \quad (10.19)$$

bulunur. Bu son iki denklem genel böbrek makinasının nasıl çalıştığını gösterir. Bunların taraf tarafa toplanması ve bazı düzenlemelerin yapılması sonucunda,

$$dC_s(x)/dx - dC_k(x)/dx = - (k/Q_k)[C_k(x) - C_s(x)] + (k/Q_s)[C_k(x) - C_s(x)]$$

bulunur. Bu ifadenin daha da sadeleştirilmesi için konsantrasyon farkını,

$$z = C_k(x) - C_s(x)$$

ve sabitleri de

$$\alpha = (k/Q_k) - (k/Q_s)$$

olarak gösterirsek kısaca çok basit olan,

$$dz/dx = -\alpha z \quad (10.20)$$

ifadesine varılır. Bir bakıma, bu bölümün 10.3 kısmında açıkla-

nan nüfus denklemi şekline gelmiş oluruz. Bu son diferansiyel denklemin genel çözümü,

$z = ce^{-\alpha x}$ (10.21)

dir. Burada, c bir integrasyon sabitidir. Aynı notasyonların, Denklem (10.18) ile göz önüne tutulması sonucunda bu son ifadenin yerine konulması,

$dC_s(x)/dx = - (k/Q_k)z = - (k/Q_k)\, ce^{-\alpha x}$ (10.22)

sonucunu verir. Bu diferansiyel denklemin integrasyonu ile de,

$C_s(x) = c_1 + (kc/\alpha Q_k)\, e^{-\alpha x}$ (10.23) bulunur. Burada, c_1 yeni bir integral katsayısıdır. Denklem (10.21)'den, $C_k(x)$

$C_k(x) = C_s(x) + ce^{-\alpha x}$ (10.24)

ifadesi elde edilir. Çözüm sabitlerinin tespit edilebilmesi için sınır şartlarının sağlanması gereklidir. Kandaki başlangıç konsantrasyonunun girişte C_{ko} olduğunu düşünelim. Diyalizin girişteki konsantrasyonu sıfırdır. Bunların göz önünde tutulması,

$x = 0$ için $C_k(x) = C_{ko}$

ve

$x = L$ için $C_s(x) = 0$

şartlarını verir. Burada, L membranın uzunluğunu gösterir. Bu şartlarda (10.23) ve (10.24) denklemlerinin ortak çözümünden c ve c_1 katsayılarının hesaplanması ile yapay böbrek makinası için genel model denklemleri,

$$C_k(x) = C_{ko}\,[e^{-\alpha L}/Q_s) - e^{-\alpha x}/Q_k]/(e^{-\alpha L}/Q_s - 1/Q_k)$$
$$C_s(x) = (C_{ko}/Q_s)[e^{-\alpha L} - e^{-\alpha x}]/(e^{-\alpha L}/Q_s - 1/Q_k) \qquad (10.25)$$

elde edilir. Bu denklemlerin yorumlanmasında en önemli problem kandaki kirleticilerin en iyi biçimde ayrılmasıdır. Kandan ayrılarak membrandan geçen toplam madde, M, x=0'dan x=L'ye kadar integral sonucunda,

$$M = \int_0^L k[Ck(x) - Cs(x)]dx$$

ifadesi bulunur. Denklem (10.18)'in göz önünde tutulması ve gerekli integralin alınması ile de

$$M = - Q_k[C_{ko} - c_k(L)]$$

elde edilir. Diyaliz makinasında önemli olan temizleme miktarı, T_M dir. Bunun tanımı aşağıdaki denklem ile verilmiştir:

$$T_M = (Q_k/C_{ko})\,[C_{ko} - c_k(L)]$$

Buradan da (10.25) denklemlerinin kullanılması ile,

$$T_M = Q_K[(1 - e^{-\alpha L})/(1 - (Q_k/Q_s)e^{-\alpha L}]$$

bulunur. Daha önceden izah edilenlere göre,

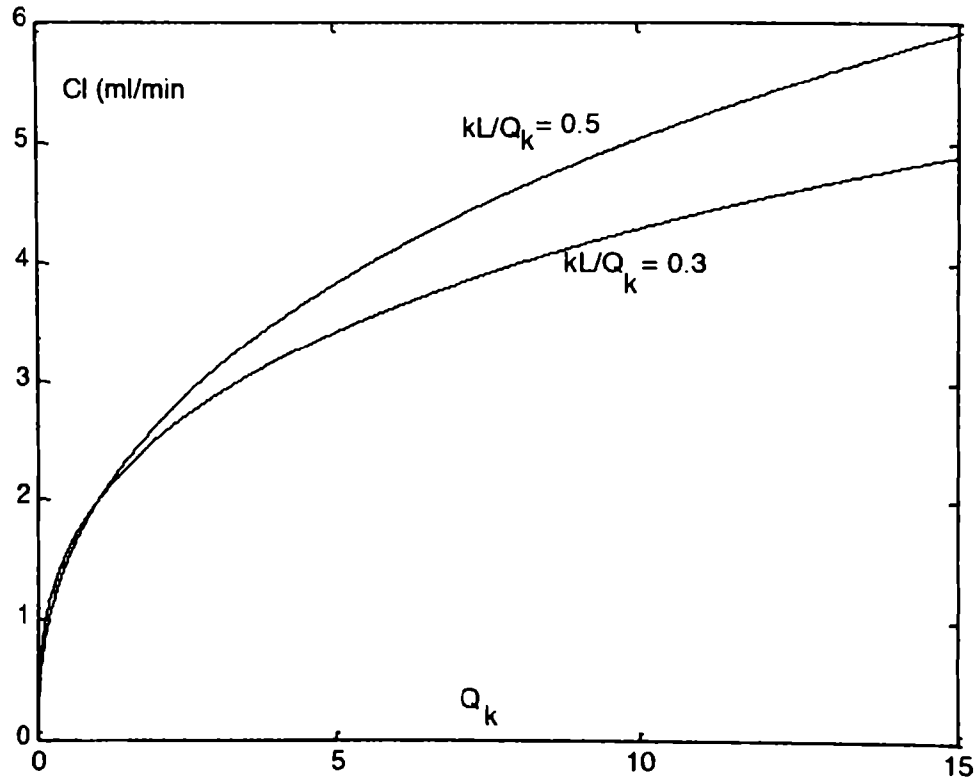
$$\alpha L = (kL/Q_k)\,(1 - Q_k/Q_s)$$

olur. Diyaliz modelindeki en önemli oranlar şunlardır:

a) Q_k/Q_s olarak akışlar arası debi oranları,

b) kL/Q_k

Tipik operasyonlarda $100<Q_k<300$ mililitre/dak, $200<Q_s<600$ mililitre/dak ve $1<kL/Q_k<3$ arasında değişir. Böbrek makinasının bir hasta üzerinde denenmesinden önce standart ölçümlerle ayarının yapılması gerekir. Mesela, k, L ve Q_s sabit olmak şartı ile Q_k değişirse, Şekil 40'da gösterilen eğriler elde edilir. Bu şekilde iki teorik, iki tane de deney sonucu elde edilen eğriler gösterilmiştir.



Şekil 40: Böbrek Makinası Temizlik Miktarı (Burghes and Borrie, 1981)

Bunlar arasında iyi uyum sağlanmıştır. Modelin daha da iyileştirilmesi için membran geçirgenliği k'nın mesafe ile değişimi de göz önünde tutulmalıdır. Ayrıca, kan ve sıvı derinlikleri ile membran üst ve alt taraflarındaki basınç farkları da hesaba katılabilir.

10.6 Şeker Hastalığı Sınama Modeli

Kan ve idrarda fazla şeker olması ile ortaya çıkan hastalığa "diabetes mellitus" denir. Böyle bir durumda insan bünyesi şeker, nişasta ve glukozları (karbonhidratlı besinlerden elde edilen vücudun temel enerji kaynağı) yakamaz. Çünkü muhtemelen kâfi derecede pankreas bezinin çıkardığı bir madde (insülin - kan şekeri düzeylerini kontrol altında tutan bir hormon) yoktur. Şeker hastalığı, (diabet) genel olarak, glukoz tolerans sınaması ile tesbit edilir. Hastalar önceki gece bir şey yemeden, sabahleyin hastaneye gelir ve bunlara büyük oranlarda glukoz verilerek düzenli zamanlarda kandaki glukozun konsantrasyonu ölçülür. Kan-glukoz düzenli sistemini esas alarak geliştirilen modelde sözel olarak aşağıdaki kabuller yapılır:

a) Glukoz tüm kaslar ve organlar için bir enerji kaynağıdır. Her birey için en iyi (optimum) glukoz konsantrasyonu seviyesi vardır. İşte bu seviyeden fazla olan durumlarda sağlık sorunları ortaya çıkar.

b) Kan glukoz seviyesi birçok hormon tarafından etkilenir. Buna ilave olarak etkili olan diğer metabolizmalarda (canlı organizmada ya da canlı gözelerde haraketi, enerjiyi sağlamak için kimyasal değişimlerin tümü) vardır. Bunlar:

Pankreastaki β hücrelerinde bulunan insülin: Karbonhidratlı yiyeceklerden sonra pankreasta daha fazla insülin üretilir. İnsülin kanımızın glukoz miktarını azaltma yönünde etki eder. Pankreataki α hücrelerinden salınan glukagon (pankreas tarafından kana geçerek kana verilen, kan şekerini artırıcı etki yapan hormon): Glukoz fazlalığı karaciğerde glukagon şeklinde depo edilir ve gerektiği zamanlarda geriye glukoz olarak verilir.

Burada sunulan model bir glukoz tolerans sınaması sırasında, sınırlı sayıda numune almayı gerektirir. Modelde iki konsantrasyon üzerinde durulur. Bunlar:

a) Kandaki glukoz, G(t) ve

b) Net hormon konsantrasyonu, H(t)'dir.

İkinci kabul tüm önemli hormonların yığışmalı etkisini temsil eder. İnsülinin H(t)'yi artırdığı ama kortizonu (böbreküstü bezlerinin salgısı olan bir hormon) azalttığı kabul edilir. Buna göre, temel model sonsuz küçük zaman aralığında aşağıdaki denklemlerle ifade edilir:

$$dG(t)/dt = F_1[G(t), H(t)] + J(t) \quad (10.26)$$

$$dH(t)/dt = F_2[G(t), H(t)] \quad (10.27)$$

Burada, J(t) kandaki dışarıdan verilen glukoz konsantrasyonunun artımıdır. G(t) ve H(t)'nin denge konumları olan G_0 ve H_0 seviyelerine ulaştığı kabul edilirse,

$$F_1[G_0, H_0] = F_2[G_0, H_0] = 0$$

olur. Şimdi G(t) ve H(t)'nin bu denge konumlarından olabilecek küçük çalkantıları incelemek için bunları,

$$G(t) = G_0 + g(t)$$

ve

$$H(t) = H_0 + h(t)$$

denklemleri ile gösterelim. Burada, g(t) ve h(t) denge durumun-

dan olan sapmaları yani çalkantıları gösterir. Bunlarla birlikte temel denkleme,

$$dg(t)/dt = F_1[G_o + g(t), H_o + h(t)] + J(t) = f_1[g(t),h(t)] + J(t)$$

dersek, benzer olarak,

$$dh(t)/dt = f_2[g(t), h(t)]$$

yazılabilir. Buradaki fonksiyonların doğrusal ifadelerle temsil edilebileceği düşünülürse,

$$dg(t)/dt = -ag(t) -bh(t) + J(T) \quad (10.28)$$

ve

$$dh(t)/dt = - ch(t) + beg(t) \quad (10.29)$$

yazılabilir. Kaslar tarafından glukozun alınması durumunda, $h(0)=0$ için $dg(t)/dt<0$ ve $a>0$ şartları geçerlidir. Kandaki glukoz seviyesinin, $h>0$ olması durumunda $b>0$ olarak azalır. Benzer olarak, $c>0$ durumunda, kandaki hormonların (iç salgıbezlerince salgılanan ve kana geçen, kimi organların çalışmasını düzenleyen maddelerin ortak adı) konsantrasyonu azalır ve $g(t)>0$ olması durumunda $e>0$ hali $h(t)$'nin artmasına sebep olan salgıların depolanmasına yarar. Böylece, (10.28) denkleminden,

$$h(t) = [-ag(t) +J(t) - dg/dt)]/b$$

ve bunun da (10.29) denkleminde yerine konulması ile gerekli sadeleştirmelerin yapılması sonucunda,

$$d^2g(t)/dt^2 + (a + c)dg(t)/dt + (ac + be)g(t) = dJ(t)/dt + cJ(t) \quad (10.30)$$

bulunur. Kısa zaman fasılaları dışında bu denklemin sağ tarafı sıfıra eşittir. Eğer, t=0 anında glukoz verildiği düşünülürse, buradan t>0 için,

$$d^2g(t)/dt^2 + (a + c)dg(t)/dt + (ac + be)g(t) = 0 \qquad (10.31)$$

temel diferansiyel denklem modeli elde edilir. Bu denklemin matematik yöntemlerle çözümü sonrasında glukoz değişimi için ilk değişkenlere de dönülmesi sonucunda,

$$G(t) = G_0 + e^{-at}[A\cos(w_0t) + B\sin(w_0t)] \quad (10.32)$$

bulunur. Burada, G_0, a, A, w_0 ve B olmak üzere tam 5 tane bilinmeyen sabit vardır. Bunlardan, başlangıçta glukozun verilmesinden önce yapılacak tahlillerle G_0 tesbit edilir. Eğer değişik zamanlarda dört tane glukoz ölçümü alınırsa, $G(t_1)$, $G(t_2)$, $G(t_3)$ ve $G(t_4)$, bunların son çözüm modeli denkleminde yerine konulması ile dört denklemden dört bilinmeyem sayısal olarak çözülür. Daha iyisi çok sayıda glükoz ölçümü alınırsa hataların karelerinin en küçüklenmesi deneyci yaklaşımı ile bilinmeyen sabitler hesaplanır (Şen, 2002b).

10.7 Duyarlılık - İşitip Algılama Modeli

İnsan kulağı o kadar hassas yaratılmıştır ki santimetreye 0,002 ile 2000 din (dyne) olacak aralıktaki basınç dolayısı ile sesleri birbirinden ayırt edebilir. Kulağın oldukça uzaktaki su damlarından çok uzaktaki jet uçaklarının seslerini kolayca ayırt edebilme yeteneği vardır. Gecenin sessizliğinde çok hafif olan sesleri diğerlerinden ayırt ederken gündüzün gelmesi ile beraber değişik kaynaklardan karışan bir arka ses dolayısı ile duyarlılıkta yani işitmede azalma olur. Duyarlılığa, D karşı algılamaya da A, der-

sek, ilk matematik modellenme Gustav Fencher (1801-1887) tarafından yapılmıştır. Sonsuz küçük olan eşit duyarlılık aralıklarında, dD, algılama seviyesinde dA, büyük duyarlılıklarda düşünce, felsefe, mantık ve akılcılığa göre gidildikçe azalma olur. Mesela, geceleyin küçük bir ses arka plandaki sesler yoksa çok daha iyi algılanır. Bunun aksi arka fondaki sesler fazla olunca bu seviyelerin algılanması mümkün olmayabilir. Bu düşüncelerin akıl ile yorumlanması sonunda sembolik olarak,

$$dA/dD = k/D \quad (10.33)$$

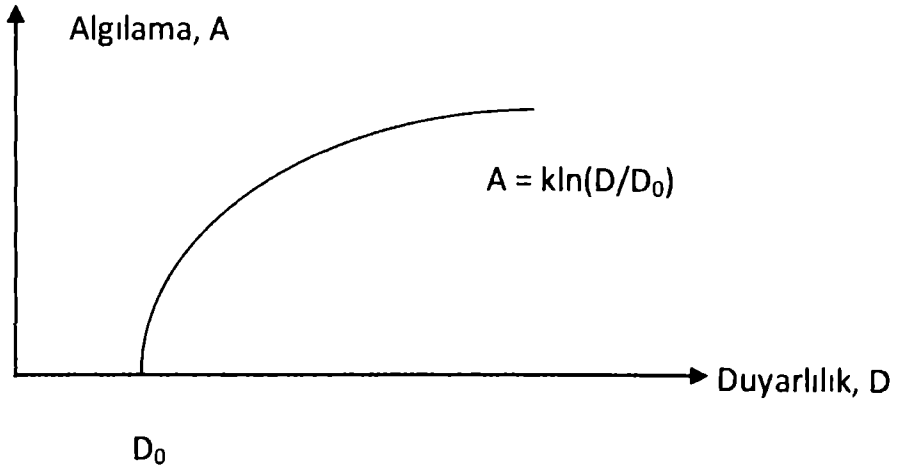
denkleminin yazılabileceği anlaşılır. Bu diferansiyel denklemin değişkenlere ayrılması ile genel çözümü, c bir integral sabiti olmak üzere,

$$A = k\ln D + c$$

şeklinde elde edilir. Sürekli olarak algılanabilen en düşük seviye A_0 ise duyarlılık sıfır diye alınabilir, $D(A_0)=0$. Bu başlangıç şartları ile integral katsayısı, $c = -k\ln A_0$ olarak elde edilir ve bunun da önceki denklemde yerine konulması sonucunda,

$$A = k\ln(D/D_0) \quad (10.34)$$

elde edilir. Bu denklemin tipik bir çözümü Şekil 41'de gösterilmiştir. Pratikte bu modelin kullanılabilmesi için k sabitinin belirlenmesi gereklidir.



Şekil 41: Duyarlılık Algılaması

Bunun için gerekli cihazlarla A ve D değişkenlerinin ölçümleri yapılmalıdır. A_1 ve D_1 gibi iki ölçüm için $k=A_1/\ln(D_1/D_0)$ olarak hesaplanabilir. Birçok ölçüm bulunması durumunda, yarı logaritmik eksen takımında bu ölçümlerin saçılmasına en iyi uyan doğrunun eğimi k değerini verir.

10.8 Bulaşıcı Hastalık Modeli

Karantinaya alınmış bir toplumda bulaşıcı bir hastalığın nasıl yayıldığını ifade eden bir matematik model geliştirilebilir. Bu model ile zamanla kaç kişinin bulaşıcı hastalığa yakalanacağına cevap verilmek istenir. Böyle bir model gelişimi için hastalığa yakalanan bir kişinin iyileştikten sonra yeniden hastalanmayacağı ve bulaşma süresinin çok küçük olduğu varsayımları yapılacaktır. Buna göre herhangi bir t anında nüfusu; hastalık taşıyıcıları T(t), hastalığa yakalanabilirler Y(t) ve bu hastalıktan ölerek veya iyileşerek kurtulanlar K(t) olarak üç sınıfa ayırabiliriz. Bu durumda nüfus dengesi düşünülerek,

$$N(t) = T(t) + Y(t) + K(t) \quad (10.35)$$

denklemi elde edilir. Üç kısma ayrılan nüfusun her birinin sonsuz küçük zaman aralıklarında gelişmesini ayrı ayrı modellemeye yarayan diferansiyel denklemleri akılcı düşüncelerle yazalım.

$$dY(t)/dt = - rY(t)T(t) \quad (10.36)$$

$$dT(t)/dt = rY(t)T(t) - \gamma T(t) \quad (10.37)$$

$$dK(t)/dt = \gamma T(t) \quad (10.38)$$

Bunlara, temel model denklemler denir. Burada, r taşıma, γ ise iyileşme oranları olarak artı değerler alır. Dikkat edilirse bu temel üç denklemin ilk ikisi K(t) değişkenine bağımlı değildir. Bu sebeple, T(t) ve Y(t) değişkenleri için kutudaki ilk iki denklemin göz önünde tutulması yeterlidir. K(t) modelini bulmak için ya kutudaki üçüncü denklem veya (10.35) denklemi kullanılabilir. Aslında bu denge denklemi kutudaki temel üç denklemin taraf tarafa toplanması ile

$$d[T(t) + Y(t) + K(t)]/dt = 0$$

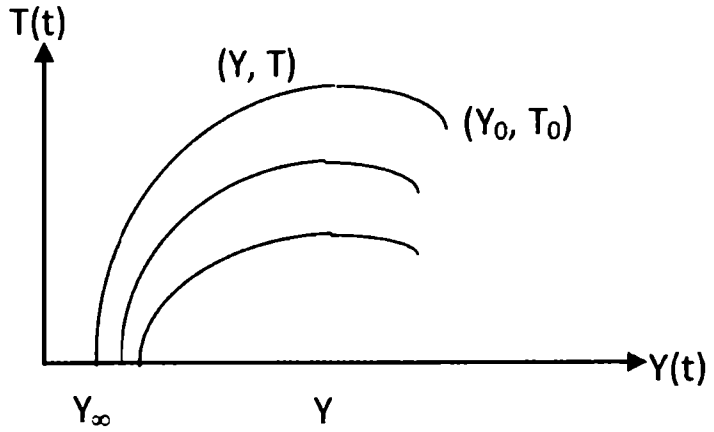
şeklini alır. Kutudaki ilk iki temel denklemin birleştirilmesi ve integrasyonu sonucunda önce

$$dT(t)/dY(t) = - 1 + (\gamma/r)/Y(t) \quad (10.39)$$

elde edilir. Başlangıç şartları olarak t=0'da $T(0)=T_0$ ve $Y(0)=Y_0$ göz önünde tutulması ile,

$$T(t)\ m= N(t) - Y(t) + (\gamma/r)\log[Y(t)/Y_0] \quad (10.40)$$

bulunur. Denklem (10.40)'tan $dT(t)/dY(t)$, $(\gamma/r)/S(t)>0$ [$(\gamma/r)/S(t)<0$] olmasına göre artı (eksi) işareti alır. Bunun anlamı $Y(t)<(-\gamma/r)$ [$Y(t)>(\gamma/r)$] için T(t) artan (eksilen) bir fonksiyon olmasıdır. Diğer taraftan, $T(t)\to\infty$ için $Y(t)\to 0$ ve $T(t)=T_0$ olacağından $Y(t)=Y_0$ olur. Böylece T(t)'nin sıfır olacağı en azından bir Y_∞ değeri vardır. Kutudaki ilk iki temel denklemden $Y(t)=Y_\infty$ için $T(t)=0$ denge noktası elde edilir. Tipik taşıma-yakalanma grafiği Şekil 42'de verilmiştir.



Şekil 42: Hastalık Taşıma-Yakalanma Grafiği

Buradan, zamanla (Y, T) noktasının yörünge boyunca $Y_0<(\gamma/r)$ olmak şartı ile Y(t)'nin ve T(t)'nin azaldığı anlaşılmaktadır. Diğer taraftan $Y_0>(\gamma/r)$ durumunda, başlangıçta Y(t) artarak, $Y(t)=(\gamma/r)$ olması durumunda bir tepe noktasına erişir. Böylece (γ/r)'nin ne kadar önemli bir oran olduğu sonucuna varılır. Buna hastalığın yayılması için eşik değeri adı verilebilir. $Y_0>(\gamma/r)$ olması halinde "hastalık yayılma eşiği" kuralı adı verilen bir çıkarım yapılabilir. Buna göre, $Y_0-(\gamma/r)$ değeri (γ/r)'ye kıyasen küçükse, hastalığa yakalanacak kişilerin sayısı yaklaşık olarak $2[Y_0-(\gamma/r)]$ kadardır. Bunu ispatlamak için (γ/r)'den çok küçük olan bir ν değerini göz önünde tutarak, $Y_0=(\gamma/r)+\nu$ yazalım. T_0 başlangıçta yine küçük

olan taşıyıcı sayısı (10.40) denkleminden $t \to \infty$ durumunda,

$$0 = N(t) - Y_\infty + (\gamma/r)\log(Y_\infty/Y_0)$$

ve yaklaşık olarak $N(t) \approx Y_0$ için gerekli işlemlerin yapılması sonucunda,

$$Y_0 - Y_\infty \approx 2\nu$$

elde edilir ki, bu da istenilen ispatı verir.

İnsan sağlığı istatistikleri her gün veya hafta için hastalıktan kurtulanların sayılarını belirler. Bu nedenle, modelin öngörüsünün gerçek değerlerle kıyaslanması için $d\dot{I}(t)/dt$ gelişiminin zamanla değişimini elde etmeliyiz. Daha önce söylenenlerin ışığı altında,

$$d\dot{I}(t)/dt = \gamma[N(t) - \dot{I}(t) - Y(t)] \qquad (10.41)$$

yazılabilir. $Y(t)$, $\dot{I}(t)$ cinsinden önceden verilen denklem ve gerekli işlemleri yaparak,

$$dY(t)/d\dot{I}(t) = [dY(t)/dt]/[d\dot{I}(t)/dt] = Y(t)/\gamma/r)$$

şeklinde ifade edilebilir. Buradan, $S(t)$ elde edildikten sonra önceki denklemde yerine konulursa,

$$d\dot{I}(t)/dt = \nu[N(t) - \dot{I}(t) - Y_0 e^{-\dot{I}(t)/(\gamma/r)}] \qquad (10.42)$$

bulunur. Bu denklemi analitik olarak çözmek mümkün değildir. Ancak, $\dot{I}(t)/(\gamma/r)$ oranının oldukça küçük olduğu hallerde üssel terimin seriye açılması ile

$e^{-\dot{I}(t)/(\gamma/r)} = 1 - \dot{I}(t)/(\gamma/r) + [\dot{I}(t)/(\gamma/r)]^2/2 + ...$

elde edilir. Bunun ilk iki teriminin önceki denklemde yerine konulması ile de,

$$\dot{I}(t) = (\gamma/r)^2[Y_0/(\gamma/r) - 1 + \alpha\tanh(\alpha\nu t/2 - \phi)]/Y_0 \quad (10.43)$$

bulunur. Burada,

$$\alpha = \{[(Y_0/(\gamma/r) - 1]^2 \text{ ' } 2Y_0[N(t) - Y_0]/(\gamma/r)^2\}^{1/2}$$

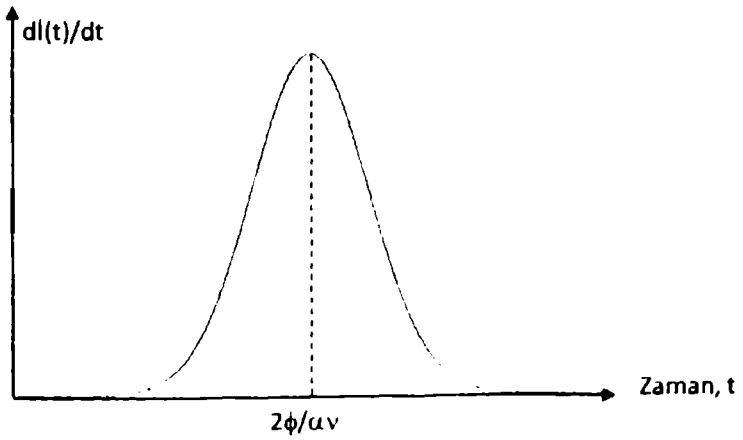
ve

$$\phi = \tanh^{-1}[Y_0/(\gamma/r) - 1)/\alpha]$$

olarak tanımlanmıştır. Diğer taraftan, $d(\tanh x)/dx = \text{sech}^2 x$ olduğu matematikten bilindiğine göre,

$$d\dot{I}(t)/dt = \{[(\gamma/r)^2\alpha^2\nu]/(2Y_0)\}\text{sech}^2(\alpha\nu t/2 - \phi) \quad (10.44)$$

denklemine ulaşılır. Bu Şekil 43'te gösterildiği üzere bir çan eğrisine benzer ve buna bulaşıcı hastalık eğrisi denir. Bunun tepe noktası $t = 2\phi/\alpha\nu$'da olur.



Şekil 43: Hastalık Yayılma Eğrisi

10.9 Kan Dolaşımı

Tıpçı olan Hagen- Poiseuille bir boru veya kanal içinde akan sıvının, etkisi altında olduğu etmenler arasında ilk bağıntıyı, düşünce esasında, mantık kuralına göre çıkarmıştır. Onun çalışmaları bir boru veya kanal değil, kan dolaşımını sağlayan damarın bir kısmı idi. Kan dolaşım sistemi kanala benzetilen bir damar sistemi şeklinde düşünülebilir. Poiseuille kan akımı denilen birim zamanda damar kesitinden geçen kan miktarıdır ki buna debi, Q denir. Poiseuille işte bu debiyi akışın ortaya çıkması için damarın iki farklı noktasındaki basınç farkı, , kanın viskozitesi, , damarın iki noktası arasındaki mesafe, L ve damar yarıçapı, r cinsinden aşağıdaki denklem ile matematik olarak ifade etmiştir:

$$Q = \frac{\pi r^4 \Delta P}{8\eta L} \qquad (10.45)$$

Buradaki $8.\eta.L/\pi.\ r^4$ oranı kan akışına karşı damar çeperlerinin gösterdiği sürtünme kuvvetini temsil eden direnci, R, temsil eder.

$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} \qquad (10.46)$$

Bu son ifade öncekinde yerine konulursa kan debisi,

$$Q = \frac{\Delta P}{R} \qquad (10.47)$$

şeklini alır. Bunun sözel anlamı, kan akma debisi birim dirence karşı gelen basınç farkıdır veya debi, basınç farkının dirence oranıdır diyebiliriz. Aynı matematik ifade bize kan debisinin basınç farkı ile doğru orantılı ama direnç ile ters orantılı olduğunu gösterir. Tıpta geçerli olan bu durum fizikte Newton, malzeme biliminde Hooke ve elektrikteki Ohm kanunlarına benzer. Elektrik

alanında bir iletkenden geçen akım I, iletkenin uçları arasındaki voltaj (gerilim) farkı ve iletkenin akıma karşı gösterdiği direnç, R, arasındaki ilişki olarak bilinir ve bu ifadenin simgelerle gösterilişi I = 'dir Buna göre I=V/R'dir.

Sonuç olarak kan akımı yani debisi, basınç farkı ile direnç miktarlarının sayısal olarak bilinmesi ile basit bir şekilde hesap edilebilir. Tıp alanında kan, sistemin başlangıcı (aort - yüreğin sol karıncığından çıkan ve temiz, kırmızı kanı vücudun her yanına dağıtan büyük atardamar) ile sonu vena cava'nın (ana toplardamar) sağ atriyumla (kalp kapakçığı) birleştiği nokta arasındaki basınç farkıyla akar. Sistemik dolaşımda ortalama arteryel basınç yaklaşık 100 mmHg, sağ atriyumda ise 0 mmHg'dır. Kan akımını sağlayan kuvvet ise 100–0=100 mmHg'dır. Kan akımına karşı direnç damarın uzunluğu L ve viskozite η ile doğru, damar yarıçapının 4. kuvveti ile ters orantılıdır. Basit bir düşünce ile eğer damar uzunluğu 2 kat artarsa, direnç de 2 kat artar. Etki eden diğer etmenler aynı olmak şartıyla, bir damarın yarıçapı diğer damarın yarısı ise; küçük damar büyük damardan 2^4=16 kat daha büyük dirence sahiptir. Bu durumda kan akımı debisi de 1/16 kat kadar azalır. Buradan çıkarılabilecek bir başka bilgi de dolaşım sisteminde direncin en etkin belirleyicisinin damar yarıçapı olduğudur. Diğer bir ifade ile kan akımı debisini belirleyen en önemli etmen yine damar yarıçapıdır. Benzer şekilde, damar çapı 2 kat artarsa kan akımı 16 kat artar. Arteriyoller (atardamarcıklar-arterlerin (atardamar) daha küçük dalları olan ve kendileri de kılcal damarlar diye adlandırılan daha küçük dallara ayrılan kan damarları) çaplarını 4 katı kadar artırıp azaltabilirler. Damar çapı 4 kat artarsa kan akımı teorik olarak 256 kat artar.

Kan akışına tesir eden viskozite sıvıların akışa karşı gösterdikleri iç direnç (iç sürtünme) olarak tanımlanır. Standard olarak saf suyun viskozitesi 1 olarak kabul edilir ve diğer sıvıların viskoziteleri göreceli olarak buna dayandırılır. Mesela, plazmanın (kanda bulunan, içinde akyuvarlarla alyuvarların yer aldığı sıvı) viskozitesi 1,8, normal kan viskozitesi ise 3-4 kadardır. Kan dolaşımında ikinci dereceden önemli olan bir diğer etmen de kanın viskozitesidir. Viskozite kan akımına karşı ilave bir direnç ortaya çıkarır. Viskozite ile kan akımı arasında mantık olarak ters orantı bir ilişkisi vardır. Bunun anlamı viskozite ne kadar artarsa kan akım debisi Q, o kadar azalır. Çünkü viskozite sıvının –bu durumda kanın– akışkanlığı ile ters orantılıdır ve basitçe Viskozite=1/Akışkanlık'tır. Tıp alanında dolaşımdaki viskoziteyi eritrositler (kanda hareket eden önemli hücreler) belirler. Hematokrit (kanda bulunan kırmızı kan hücrelerinin (alyuvarların) hacminin toplam kan hacmine oranı) değerinin artışı (polisitemide – kemik iliğindeki eritrositlerin -alyuvarların- aşırı yapılması ile ortaya çıkan, bir kök hücre hastalığı– olduğu gibi) büyük damarlarda viskozitede önemli artışlara neden olur. Çapı 100 mikrondan küçük damarlarda [arteriyol (kılcal damarlar diye adlandırılan daha küçük dallara ayrılan kan damarları), kapiller (Atar ve toplardamarı birleştiren ve dokuların içine yerleşmiş bulunan mikroskobik ve ince duvarlı damar) ve venüllerde (toplardamarcık, kılcal damarlar ile venler –toplardamar– arasında bulunan kan dallarıdır) ve kılcal damarlardan venlere oksijenlenmemiş kan taşırlar] ise, hematokritteki değişime karşı ortaya çıkan viskozite değişikliği geniş çaplı damarlardakinden daha azdır (Fahraeus-Linqvist etkisi). Bunun nedeni küçük damarlarda eritrosit-

lerin rastgele hareket yerine, damarlar boyunca sıra halinde, tek bir sütun gibi hareket etmeleridir. Hematokritin yanısıra plazma protein konsantrasyonu ve eritrositlerin şekil değiştirmeye karşı dirençleri [herediter sferositozda-hücre zarı proteinlerinin kalıtsal hasarı nedeniyle, eritrositlerin morfolojik olarak bikonkav ve santral solukluğu olan disk şekilli hücrelerden, santral solukluğu olmayan küre şeklinde (sferosit) hücrelere dönüşmeleri ile hemolize yatkınlığın artması sonucu anemi, sarılık ve dalak büyüklüğü olduğu gibi] de viskoziteyi etkiler.

10.9.1 Kan Akımı Hızı ve Türü

Mühendislik alanında akışkanlar mekaniği konusunda, sıvının debisi geçtiği kesitin alanı ile o kesitteki sıvının ortalama hızının çarpımına eşit alınır. Temel tanım olarak debi, birim zamanda belirli bir kesitten geçen akışkanın hacmine eşittir. Böylece, sözel olarak Debi=Hacim/Zaman yazılabilir. Burada Hacmi de Alan çarpı Uzunluk olarak düşünürsek Debi=(AlanxUzunluk)/Zaman ifadesine ulaşırız. Burada, Uzunluk/Zaman bize fizikten hız tanımını hatırlattığından Debi = AlanxHız sonucuna varabiliriz. Alandan, akımın geçtiği kesit alanını anlamalıyız.

Aslında Hagen- Poiseuille tarafından verilen Denklem (10.45)'in temelinde de bu tanım vardır. Mühendislikte çok değişik çap ve boyutlarda boru ve kanallar olduğundan sıvı hızı sınırlamasında standart değerlerden söz edilemez. Hâlbuki insan vücudundaki damarlar (aort, kılcal vb.) insandan insana oldukça benzerlik gösterdiğinden genel olarak kan akışı hızları hakkında sayısal bilgiler de verilmiştir. Mesela, aortta yaklaşık 36 cm/sn iken, kılcal damarlarda yaklaşık 0,036 cm/sn'dir. Birim zamanda yer değiştirme (cm/

sn) anlamındaki akım hızı ile birim zamandaki hacim (cm^3/sn) demek olan akım birbirine karıştırılmamalıdır. Akım hızı V, akım debisi Q ile doğru, kesit yüzeyi $A=(\pi.r^2)$ ile ters orantılıdır. Kesit yüzeyi büyüdükçe hız azalır. V=Akım/Kesit yüzeyi=Q/A'dır. Dolaşım sisteminin çeşitli bölümlerindeki kesit yüzeyleri Çizelge 6'da verilmiştir. Görüldüğü gibi kılcal damarlarda toplam kesit yüzeyi aorttan 1000 kez büyüktür. En büyük kesit yüzeyi kılcal damarlarda, en düşük kesit yüzeyi aortta bulunur. Akım hızı aortta 36 cm/sn, kılcal damarlarda 0,036 cm/sn, vena cavalarda 11,25 cm/sn'dir.

Çizelge 6: Dolaşım Sisteminde Toplam Kesit Yüzeyleri

Damar türü	**Kesit yüzeyi (cm^2)**
Aort	2,5
Vena cava'lar	8,0
Küçük arterler	20
Arteriyoller	40
Küçük venler	80
Venüller	250
Kapillerler	2500

Kanın damarlardaki akışının tür olarak iki farklı durumu söz konusudur. Bunlar düzgün tabakalı akım (laminar akım) ve karmaşık akımdır (türbülanslı akım). Düzgün tabakalı akımda kan tabakaları çeperden aynı uzaklıkta akmaya devam ederken damar cidarı ile temasta olan hareketsiz çok ince bir kan tabakası bulunur. İşte bu tabaka kan akımının damar cıdarları ile olan direncini azaltır. Bu hareketsiz tabakadan başlayarak damar kesit merkesine doğru kan akım hızı artarak devam eder ve en büyük kan akış hızı bu merkez boyunca ortaya çıkar.

Akım hızının sürekli arttığını düşünecek olursak, belirli bir kritik hıza kadar düzgün tabakalı akım devam eder ama daha sonra akımın akışında düzgünlüğün yerini karmaşıklık alarak kan akımı türü türbülanslı hale geçer. Düzgün tabakalı akım sessizdir ama diğeri ses çıkarır. Karmaşık (türbülanslı) akıma geçiş damar çapına ve kanın viskozitesine bağlıdır. Akımın düzgün veya karmaşık olduğu yine tıp alanından Reynolds isimli bir araştırıcı tarafından ileri sürülen rakamlara göre yapılır. Reynolds sayısı Re, kan yoğunluğuna , hızına V, damar çapına D ve kanın viskozitesine bağlı olarak aşağıdaki matematik ifade ile hesaplanabilir:

$$Re = \frac{\rho VD}{\eta} \qquad (10.48)$$

Eğer Re<2000 ise akım düzgün tabakalı , Re>3000 ise her zaman karmaşık türdendir.

10.9.2 Toplam Periferik Direnç

Periferik arter hastalığı, kalpten çıkan aort damarına ait yan ve uç dalların hastalığı olarak bilinirse de özellikle bacaklardaki atardamar tıkanıklıklarını ifade eder. Kan dolaşım sistemindeki bütün damar dirençlerinin toplamına, toplam periferik direnç adı verilir ve bunun birimi dyn.sn/cm^{5}dir. Pratikte, damar direncini doğrudan ölçmeye imkân yoktur ve bu sebeple kan direnci R, kan basıncının P, (mmHg) kan akımı debisine Q, (mL/sn) bölünmesiyle bulunur.

$$R = \frac{P}{Q} \qquad (10.49)$$

Böylece, direnç birim kan akımı debisine karşı gelen kan basıncı miktarı olarak tarif edilmiş olur. Mantık açısında da direnç kan basıncı ile doğru orantılı ama kan akım debisi ile ters oran-

tılıdır. Eğer basınç farkı 1 mmHg ve akım 1 mL/sn ise direnç 1 mmHg/1 mL/sn olarak hesaplanır. Tıp ilminde ortalama aort basıncı 100 mmHg, sağ atriyum (kalp kulakçığı) basıncı 0 mmHg ve sol ventrikül debisi 100 mL/sn ise toplam periferik direnç 100–0 mmHg/100 mL/sn=1 olur. Vücuttaki tüm kan damarları kuvvetle daraldığı zaman toplam periferik direnç 4 R ünitesine yükselebilir ve bunun aksine damarlar çok genişlediğinde ise 0,2 R ünitesine düşebilir. Pulmoner (akciğer ile ilgili) sistemde ortalama arteriyel (atardamarla ilgili manasında kullanılmaktadır) basınç 16 mmHg ve ortalama sol atriyum basıncı 2 mmHg olduğuna göre, toplam pulmoner direnç; 16–2/100=0.14 kadardır. Bazı hastalıklarda direnç değeri 1'e kadar yükselebildiği gibi bazı fizyolojik durumlarda da 0.04'e kadar inebilir.

10.10 İnsan Mühendisliği

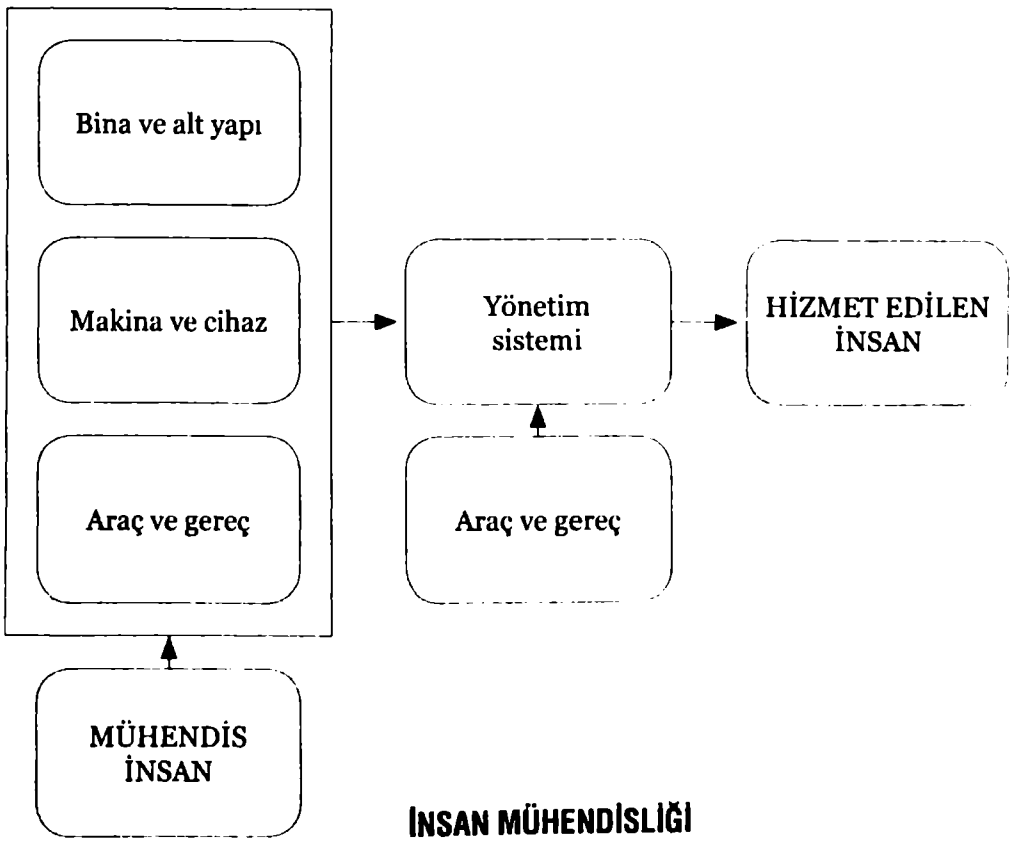
İnsan çalışma ortamında güven ve etkinliğin en büyük olması için yapılan uğraşılar insan mühendisliği konusuna girer. Bu mühendislik uygulamalı bir bilim olarak cihazların işlerliğini sağlamak fizik ortamda çalışma şartları çalışanın verimliliği ve talep gibi konuları kapsar.

İnsan mühendisliği iş icabı gerekli olan zihin ve fizik yetenekleri ile işte kullandığı cihazlarla olan ilişkilerin araştırılması ile ilgilenir. İnsan mühendisleri bilgi ile araştırma yöntemlerini insanın ilgilendiği alanlarda kullanır. İnsanlar tarafından kullanılacak cihazların ve makinaların tasarımları ile uğraşır.

İnsan mühendisliği; bina veya mekanik cihazların tasarımı veya insanların insan biçiminde, fizyolojik veya psikolojik isteklerini tasarlayarak onların kullanımına sokmaktır.

Kısaca insan mühendisliği, insanı ile çevresi arasında en iyi uyumu temin etmek için yapılan yönetim sanatına verilen isimdir. Bu konuda, insanın çalıştığı ortamdaki diğer insan, cihaz ve şartlarla en iyi biçimde uyum nasıl sağlayacağı araştırılır. Böyle bir uyumda önemli olan insan rahatını, uyumunu ve verimini en iyi olacak biçimde temin edecek davranış biçimleri ile etrafındaki cihazlarla yine en iyi uyum içinde olmayı temin etmesi de insan mühendisliğinin bir parçasıdır. Böylece, insan kaynaklarının önceki cümlelerde ifade edilen durumları sağlamak için yapılan uğraşların hepsi insan mühendisliği konuları arasına girer.

İnsan mühendisliği sürecinde rol alan başlıca kısımları Şekil 44'te gösterilen bir çerçeve içinde düşünmekte yarar vardır.



Şekil 44: İnsan Mühendisliği Unsurları

İnsan mühendisliğini özet olarak temsil eden bu şekilde, her aşamada insan faaliyeti değişik şekillerde bulunmaktadır. Yapılan bütün çalışmaların gayesi, insana huzur ve rahatlık içinde hayatını sürdürebilmesi için bir ortam sağlamak üzere hizmet vermektir. Birçok kurum ve kuruluşta insan kaynakları yönetimi denen birimler de yine insan mühendisliğinin konusuna girerler. Mühendis tanım olarak; pratik, ekonomik, basit, uygulamalı, kısa zaman çözümleri bularak en iyi durumlara karar veren ve verdiği kararlara göre tasarımını plan, proje, işletme ve bakımını temin ettiğine göre; insan mühendisliği de yukarılarda açıklanan görevlerinin bu ilkelere göre yapılmasını sağlamalıdır. Aslında kısa ve öz olarak insan mühendisliğini insanı yönetme sanatı olarak düşünebiliriz. Buna göre insan mühendisliği insanın düşünce ve beden yapılarını esas almalıdır. Bunlara ilave olarak insanın sosyal, psikolojik, siyasal ve ekonomik yapıları da insan mühendisliği içinde mütalaa edilmelidir.

İnsan mühendisliğinin temel işlevlerini yerine getirebilmesi için gerekli olan alt yapıları maddi, ekonomik, personel ve kurumsal diye dört genel kısımda düşünebiliriz. İşveren ve iş gören olarak organizasyondaki "insan" faktörü, "bilgi" sayesinde üretimi gerçekleştirir. Bilgi, son yıllarda gerek iktisat gerekse yönetim bilimi uzmanlarınca en temel üretim kaynaklarından birisi olarak kabul edilmektedir (Aktan, 2011).

Şekil 44 sistemi içinde üretimde bulunmak için donanım (bina, makina, cihaz, bilgisayar vb.), yazılım (bilim yöntemleri, algoritmalar, bilgisayar yazılımları vb.) ve personel (mühendis, tıpçı, işletmeci, endüstrici vb.) birimlerinin birbirleri ile en uyumlu bir

şekilde ahenk içinde çalışması temin edilmelidir. Bu üç alt yapıdan bir tanesinin eksik olması durumunda insan mühendisliğinden söz edilemez.

Bugüne kadar uzay ve okyanus derinliklerine varıncaya kadar harikalar diyarlarına çıkılmış ve inilmiş olmasına karşılık, bunlardan çok küçük ölçekte olan insanın manevi ve maddi yönlerine o kadar nüfuz edilememiştir.

10.10.1 Tıp ve İnsan Mühendisliği

Özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonra teknoloji çalışmaları o kadar süratle gelişti ki uzay araştırmalarından derin okyanus tabanına kadar yayıldı. Bu gelişmelerin bir yan ürünü olarak tıp cihazlarında da gelişme ve yenilikçilik hareketleri hızlandı ve tıp uzmanları teknolojinin geliştirdiği cihazlardan fazlası ile istifade eder hale geldi. Bunlar arasında aşağıdakileri sayabiliriz (Bronzino and Peterson, 2015):

1) Katı hal elektronik gelişmeleri, merkezi sinir sisteminin temel inceliklerine kadar haritalamayı mümkün kıldı. Aynı zamanda elektrokardiyogram vasıtası ile yoğun bakım birimlerindeki hastalara daha iyi hizmet sunma imkânı oldu.

2) Özürlü hastaların hayatlarını kolaylaştırmak için yeni protez cihazlarını geliştirmek, mühendislerin hedefleri haline geldi.

3) Nükleer, tıp fizyolojik anormal durumların teşhis edilmesi için kuvvetli ve etkin bir hale geldi,

4) Sonar (ses) teknolojisine bağlı olarak ultrasonik (sesten hızlı) teşhis çalışmaları o kadar kabul gördü ki artık tıp çalışmalarında

olağan bir teşhis yöntemi haline geldi.

5) Tıbbi cihazların yedek parçaları da olağan teknoloji çalışmaları arasına girdi. Teknoloji kalp ile ilgili olan cihazların ve mesela kalbin pil ile çalışması durumuna da yardımcı olmuştur. Diğer taraftan, suni kalp kapakçıkları ve kan damarları da imal edilmiştir.

6) Malzeme konularında ilerleme tıp alanında bir kere kullanıldıktan sonra atılabilen malzemelerin çoğalmasına (iğne, eldiven vb.) sebep olmuştur.

7) Moleküler mühendislikteki gelişmeler sayısız farmakolojik elemanların keşfedilmesine ve implant yapılmasına yol açmıştır.

8) Bilgisayar yazılımları tıbbi kayıtların depolanması, karşılaştırılması, işlenmesi konularında etkin bir hale gelmiştir. Değişik hastalık belirtileri ile potansiyeli olan hastalıkların istatistik anlamda ilişkilendirilmesini hızla yapabilme durumları ortaya çıkmıştır.

9) İlk bilgisayar esaslı tıp aletlerinin geliştirilmesi, bilgisayarlarla hızlı tomografi taramalarının incelenmesi, klinik yaklaşımlarının yenilikçi biçimlerde geliştirilmesi, MR görüntülerinin hızlıca işlenmesi imkanları artmıştır.

10) Geniş bir yelpaze içinde yeni kardiyovasküler (kalp damarları) teknolojileri ile kimyasal stendlerin kullanıma sunulması,

11) Yapay organ ve dokuların üretilmesi,

12) Hücre ve biomoleküler süreçlerinin daha iyi anlaşılarak, kök

hücrelerin kullanılması mühendisliği ile organ dokularının yerinde tamir edilmesi,

13) Doku mühendisliği alanında nanoteknolojinin gelişmesi ile nanomalzemelerin kullanılması gündemdedir. Bunlar vasıtası ile hastalık ve yaralanmaların daha da iyileştirilmesi mümkün olmaktadır.

Bir yerde insan mühendisliğinin en etkin ve yetkin bir biçimde yapılabilmesi için uzman yönetici, görüntü (vizyon), hedef (misyon), yetkilendirme, taktir, ödüllendirme, etkin iletişim, ortak akıl (paylaşım), takım çalışması, meslek içi eğitimi, güven ortamı, verimlilik değerlendirmesi gibi unsurların bir ahenk içinde bulunmasında yarar vardır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Aktan, C. C., (2011). Organizasyonlarda İnsan Yönetimi: İnsan Mühendisliği. Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi, Cilt 3, Sayı 2, ISSN: 1309 -8039 (online).

Aydın, M., ve Çelik, T., (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(2), 169- 181.

Bayat, A. H., (2016). Tıp Tarihi. Zeytinburnu Belediyesi Basımı, s. 366.

Bronzino, J. D., ve Peterson, D. R., (ed.) (2015). Medical Devices and Human Engineering. Biomedical Engineering Handbook, 4. Baskı, Taylor and Francis Group, CRC Yayınları.

Burghes, D. N. ve Borrie, M. S., (1981), Modelling with Differential Equations (Mathematics and its Applications) New York: John Wiley and Sons.

Çüçen, A., (1999). Mantık, Asa Yay., İstanbul.

Çubukçu, A., (1986). Türk Düşünce Tarihinde Felsefe Hareketleri, Ankara s. 102.

Demiray, K., (1981). Türkçe Sözlük, ilaveli 3. bs., İstanbul: İnkılap ve Aka Kitabevleri, s. 758.

Feyyaz, S. ve Tan, M., (2009). Tıp İlminin Babası İbn Sina, İstanbul: Ağaç Kitabevi Yayınları, s. 54.

Hill, D., (1974). The Book of Knowledge of Ingeneous Machanical Devices. D. Reider Publishing Company. Dordrecht-Holland/Boston, USA.

Kahya, E., (1995). El-Kanun Fi't-tıp çevirisi, Ankara: Atatürk Kültür, Dil Tarih Yüksek Kurumu Yay., s. 32.

Kuhn, T., (1970). The Structure of Scientific Revolutions. Chicago, s. 148.

Nasr, S. H., (1970). Science and Civilization in Islam. New American Library.

Necip, T., (1996). Mantık. Marmara Üniv. İlahiyat Fak. Yay., İstanbul.

Özlem, D., (1999). Mantık, İnkılap Yay., İstanbul.

Özcan, S., (2009). Yaratıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşünmelerine ve Proje Geliştirmelerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Popper, K., (1955). The Logic of Scientific Discovery. Routledge Yayınları, Londra ve New York, s. 479.

Smith, F. E., (1963). "Population Dynamics in Daphnia Magna and a New Model for Population Growth," Ecology, Cilt 44, no. 4, s. 651-663.

Şen, Z., (2002a). Bilimsel Düşünce ve Matematik Modelleme İlkeleri. Su Vakfı Yayınları, s. 184.

Şen, Z., (2002b). Üç Türk-İslam Bilim ve Düşünce Adamı. Su Vakfı Yayınları, s. 65.

Şen, Z., (2002). İstatistik Veri İşleme Yöntemleri (Hidroloji ve Meteoroloji). Su Vakfı Yayınları, s. 242.

Şen, Z., (2002b). İhtimaller Hesabı Prensipleri. Bilge Kültür Sanat Yayın Evi, s. 128.

Şen, Z., (2003). Modern Mantık. Bilge Kültür Sanat Yayınları, s. 168.

Şen, Z., (2009). Bulanık Mantık İlke ve Modelleme (Mühendislik ve Sosyal Bilimler). Su Vakfı Yayınları, Genişletilmiş 3. Baskı, s. 361.

Uzel, İ. (1992). Şerefeddin Sabuncuoğlu – Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye-I, TTK Yayını, Ankara.

Ülken, H. Z., (1988). İslam Felsefesi Kaynakları ve Etkileri, İstanbul: Ülken Yayınları, s. 85.

Zadeh, L. A., (1968). Fuzzy Algorithms. Information and Control, 12, 2, s. 94-102.

BİLİM FELSEFESİ VE TIP

İnsan düşünce ve zekâsının tetikleyicisi olan geometri, matematiğin temeli olan mantık ve hepsinin de altlığını teşkil eden bilim felsefesi konularının işlenmediği bir eğitim sisteminden istenen verim alınabilir mi? İlk insanların da akılları vardı ve hayatlarında karşılaştıkları sorunları akıl yordamı, belki de sınama-yanılma yöntemi ile tecrübe kazanarak aşmaya çalışmışlardı. Bugünkü bilgi toplumu; teşekkülünü, tarih boyunca değişik medeniyetlerin kendi içlerindeki ve karşılıklı etkileşimleri ile ortaya çıkmış olan ortaklaşa bilgi yumaklarına borçludur. Bunlar arasında Sümer, Babil, Hindistan, Çin, Mısır, Mezopotamya, Eski Yunan, Helenistik, İslam ve bugünkü Batı medeniyetlerini sayabiliriz...

Bugün birçok meslek dallarında olduğu üzere tıp eğitiminde de üretken ve hareketli (dinamik) düşünce, öncelikle sözel bilgi üretmek ve felsefe ve akılcı çıkarımlarda bulunmak için gerekli olan mantık kuralları unutulmaya yüz tutmuştur. Bunun yanında matematik, hazır bilgisayar yazılımları, algoritma, yöntem vb. kalıplara nerede ise esir düşülerek hür bilimsel düşünce kaynaklarına eğitim sisteminde bile ayrıcalıklı olarak yer verilmemektedir. Bu kitapta tıp konularında en geniş anlamda uygulamaları olan genel ve bilim felsefesi ile akılcı mantık çıkarım yöntemlerinin neler olduğu ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Zekâi Şen



MEDİPOL
UNV-YAYIN
MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
YAYINLARI

ISBN 978-605-4797-25-7